

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



10/531.9 19



(43) 国際公開日
2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004)

PCT

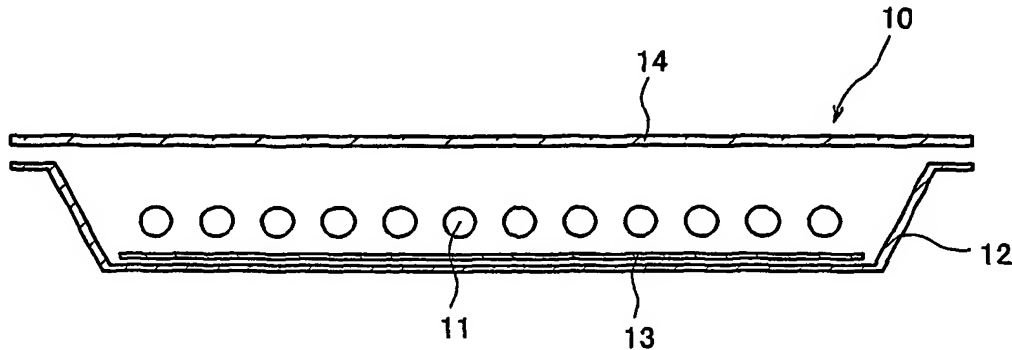
(10) 国際公開番号
WO 2004/038283 A1

- (51) 国際特許分類: F21S 2/00, F21V 5/00, 7/00, G02F 1/13357 // F21Y 101:02, 103:00, G09G 3/36, 3/34, 3/20 545-8522 大阪府 大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013357 (72) 発明者; および
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 17 日 (17.10.2003) (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上 裕 (INOUE, Yutaka) [JP/JP]; 〒329-2756 栃木県 那須郡西那須野町西三島 2-1 7 0-1 5 Tochigi (JP). 大塚光司 (OHTSUKA, Kohji) [JP/JP]; 〒329-0433 栃木県 河内郡南河内町緑 6-1-1 4 Tochigi (JP). 泉和芳 (IZUMI, Kazuyoshi) [JP/JP]; 〒329-2161 栃木県 矢板市扇町 2-1 4-6-1 Tochigi (JP). 吉井 隆司 (YOSHII, Takashi) [JP/JP]; 〒266-0031 千葉県 千葉市緑区おゆみ野 2-1 0-1-A 1 0 3 Chiba (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-307011 2002 年 10 月 22 日 (22.10.2002) JP
特願 2002-307012 2002 年 10 月 22 日 (22.10.2002) JP
特願 2002-368359 2002 年 12 月 19 日 (19.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: BACKLIGHT UNIT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT USING BACKLIGHT UNIT

(54) 発明の名称: バックライトユニット及びバックライトユニットを用いた液晶表示装置



(57) Abstract: A backlight unit comprising a fluorescent lamp for illuminating a liquid crystal panel, a reflection unit for outputting a light from the fluorescent lamp in a specific direction, and a diffusion unit for diffusing light from the fluorescent lamp and the reflection unit, wherein a horizontal- or vertical-direction reflectance or transmittance is controlled by imparting to the reflection unit or diffusion unit a dot pattern gradually increasing in density from the central portion toward the peripheral portion thereof, or a transmittance is controlled by imparting to the fluorescent tube surface of the fluorescent lamp a dot pattern gradually increasing in density from the longitudinal central portion toward the opposite ends thereof. Accordingly, brightness gradients are formed in horizontal and vertical directions so that the brightness of the liquid crystal panel is relatively higher at the central portion than at the peripheral portion thereof.

(57) 要約: バックライトユニットは、液晶パネルを照明する蛍光ランプと、蛍光ランプからの光を特定の方向に向けて出射させるための反射部と、蛍光ランプ及び反射部からの光を拡散させる拡散部とを有し、前記反射部又は拡散部に対して、その中央部から周辺部に向かって段階的に密度が大きくなるドットパターンを付与することによって水平及び垂直方向の反射率又は透過率を制御する、もしくは、前記蛍光ランプの蛍光管表面に対して、その長手方向中央部から両端部に向かって段階的に密度が大きくなるドットパターンを付与することによって透過率を制御する。これにより、前記液晶パネルの中央部分の輝度がその周辺部分の輝度よりも相対的に高くなるように水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する。

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/038283 A1



DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

バックライトユニット及びバックライトユニットを用いた液晶表示装置

技術分野

本発明は、対象物を裏面から照明するためのバックライトユニット、及び該バックライトユニットを使用した液晶表示装置に関する。

背景技術

テレビジョン装置やプロジェクタ装置等に代表される表示装置においては、これまでも高い映像表現力が要求されてきた。特にいわゆる臨場感や没入感のある映像表現力を備えた技術手段という面で表示装置設計の最適化がこれまでも研究されているが、これら臨場感、没入感を実現するために、例えば、人間の視野角特性と表示画面サイズとの関係の最適化によって規格化が進められてきた。つまり、人間の視野角特性にあった画面サイズで映像を表現することによってこれらの映像表現力を向上させようという試みである。

一般的に人間の視野というのは、その視認レベルによって幾つかのクラスに分類される。視野角の狭い順に列挙すると以下の通りとなる。

- (1) 弁別視野：文字を読む場合のように高精度の情報受容範囲（上下、左右約 5 度以内）
- (2) 有効視野：眼球運動だけで情報の探索が可能な範囲（上下約 10 度、左右約 15 度以内）
- (3) 誘導視野：情報の存在が辛うじて分かる程度で人間の方向感覚に影響を与える範囲（上下約 40 度、左右約 50 度以内）

そして、これらの各視野範囲に映像が表現されることで、人間の受ける映像受容感覚が異なってくる。すなわち、有効視野より広く映像範囲が広がると人間は臨場感を得ることができ、更に誘導視野より広く映像範囲が広がると没入感を得ることができる。以上の点から、人間の視野範囲内、受容する映像の占める範囲が拡大するに従って、人間がその映像から受ける感覚に（仮想的な）現実感が徐々に増してくる。

このような理由から人間の視覚特性を誘発するために大画面化技術が有用である一方で、さらにより現実感のある映像を表現するために、平面状の画面に表現される映像から如何

にして立体的な感覚を人間に与えることができるかという課題が残されている。例えば、画面上に均一な明るさで液晶パネルに光を供給する液晶ディスプレイに代表される、いわゆるホールドオンディスプレイタイプの表示装置では、立体的な映像表現力が十分とはいえない。これは、例えば、画面上に表された2つの物体を想定した場合、その遠近感や奥行き感に関係なく、上記2つの物体を同じ明るさで表現していることに起因している。

例えば、白いボール1つの映像を表現する場合においても、ボールを表示する部分が全て同じ白さと明るさで出像される時と、ボールを表示する部分内のある一点から一様なグラデーションを掛ける時とでは、そのボールの立体感に大きな違いが生じる。すなわち、立体感や遠近感のある映像を出像するためには映像対象物体の明るさに適当な分布を設ける方法などが考えられるが、映像信号処理の複雑性などからあまり進歩した技術は普及していない。

以上の通り、従来のホールドオンディスプレイタイプの表示装置では、全画面において輝度分布が均一化されているため、ブラウン管を用いた表示装置に比べて、立体感、臨場感の表現力の点で物足りなさがあった。また、人間が画像を注視している範囲はせいぜい眼球運動によって情報受容が可能となる、上記有効視野の範囲内であることから、画面上では略中央部付近となる。ここで、注視点以外の画面周辺部の輝度が、注視点となる画面中央部の輝度と同等又はそれ以上である場合、人間には視覚上の違和感が感じられ、疲れやすくなる。すなわち、ホールドオンディスプレイタイプの表示装置においても、ブラウン管を用いた表示装置と同様、画面周辺部に対して、画面中央部付近の輝度を相対的に高めることにより、人間に違和感なく、疲れにくい画像表示を行うことが可能となる。

図27は、ブラウン管を備えた表示装置において、画面の水平方向の相対輝度分布特性の一例を示す図である。水平方向を20等分し、センター（図中、目盛11の位置）の輝度を100とし、水平方向の相対的輝度分布を示している。一般的に、ブラウン管の輝度は、センターを100とした時、両側で約65（図中、相対輝度分布特性101）から約85（図中、相対輝度分布特性102）の範囲に含まれる相対的に低い値を示すことがわかる。これは、ブラウン管の水平垂直偏向回路による電子ビームの偏向中心が画面の曲率中心よりも前方にあり、画面周辺部はブラウン管の偏向中心から距離が長くなるためであるが、このブラウン管を用いた表示装置の輝度分布特性によると、画面周辺部に対して、画面中央部付近の輝度が相対的に高くなっており、有効視野の範囲において、人間の視覚

に違和感なく、疲れにくい画像表示を行うことが可能となっている。

ここで、上記ホールドオンディスプレイタイプの液晶表示装置において、液晶表示パネル等の被照明対象を照明するユニットとして、バックライトユニットが用いられている。液晶表示装置においては、バックライトユニットとして、直下式とエッジライト式（導光板式）の2通りの構成が採用されている。

直下式は、被照明対象である液晶パネルの直下に光源となる蛍光管やLED（発光ダイオード）などを並べる方式であって、表示画面の画面サイズに応じて光源の数を増やすことができるため、十分な輝度は得られるが、光源がある部分とない部分の輝度むらが生じやすい。また、直下式の場合は、バックライト装置の強度確保も必要であり、例えば、金属板でバックライトケースを形成し、そのバックライトの内側表面に反射シートを敷設した上に複数の直管ランプを配置する構成が採用されている。

一方、エッジライト式は、透明なアクリル板等で作成された導光体のエッジ部に光源となる蛍光ランプなどを配置する方式であって、導光体内部の多重反射を利用してその一面を面光源とするようにしたものである。エッジライト式の場合は、直管ランプやL字ランプの背部にリフレクタを配する。エッジライト式を用いた表示装置は、その薄型化が可能であるが、大型の機種では導光体の質量が過大となり、また大型化によって画面輝度が確保しにくくなる。

上記のような特徴から、一般的には、大画面の液晶表示装置用には直下式のバックライトユニットが使用され、小画面の液晶表示装置用にはエッジライト式のバックライトユニットが使用されている。

上記バックライトユニットを用いた液晶表示装置において、バックライトを構成する蛍光管の数を減らし、低消費電力、小型、薄型及び軽量化を実現するために、蛍光管の間隔を画面の中央部を密にして端部に向かうに従って疎にするものが開示されている（例えば、特許文献1参照）。これは、人間の視覚では輝度の低下が分からない程度に輝度を維持しつつ、画面の中央部から端部に向かうに従って輝度を徐々に低下させることにより、バックライトの蛍光管の数を減らすことができるようにしたものである。

また、液晶パネルを照光するバックライトにおいて、輝度分布を中央より上又は下よりの位置で最大となり、その上下方向で徐々に低下させるようにしたものが開示されている（例えば、特許文献2）。これは、バックライトの輝度分布を反射板の調整や、カラーフィ

ルタの開口幅を制御することで実現する。

また、各直管型ランプ間の距離を液晶パネルの表示画面の中心部で狭く、その表示画面端部に向けて広くなるように設定することによって、面光源輝度の均一性を維持しつつ、低消費電力化を図るようにしたものが開示されている（例えば、特許文献3参照）。

このように、上記した特許文献1、特許文献3のバックライトユニットは、表示画面の輝度の均一性を維持しつつ、バックライトを構成する蛍光ランプの本数を減らすことで、低消費電力化を図ったものである。また、特許文献2のバックライトユニットは、液晶パネルの画面上下方向の輝度分布を調整することにより、視野角依存及びバックライトの熱による垂直方向の輝度の不均一さを補正して、表示の均一性を実現したものである。

而して、上記特許文献1、特許文献2、特許文献3のバックライトユニットは、結果的に液晶表示装置の表示面に輝度分布を持たせているが、この輝度分布は表示画面の垂直方向（上下方向）のみに形成されており、人間の視覚特性に合わせて、ブラウン管を用いた表示装置と同様の2次元的な、すなわち画面中央部を中心として少なくとも水平及び垂直方向に勾配を有する輝度分布特性を実現するものではない。従って、人間にとっての視覚上の違和感や、疲れやすさ等の問題は改善されていない。

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたものであり、人間の視覚特性に合わせて、ブラウン管を用いた表示装置と同様、画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高くなるように、少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成し、人間にとって視覚上の違和感なく、疲れにくい画像表示を可能とするバックライトユニットと、該バックライトユニットを用いた液晶表示装置を提供すること、を目的としてなされたものである。

特許文献1： 特開平6-75216号公報

特許文献2： 特開平11-119217号公報

特許文献3： 特開2002-82626号公報

発明の開示

本発明の第1の技術手段は、光源によって被照明体を照明するためのバックライトユニットにおいて、該バックライトユニットは、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する輝度勾配形成手段を有することを特徴としたものである。

本発明の第2の技術手段は、上記第1の技術手段において、該バックライトユニットは、

前記光源からの光を特定の方向に向けて出射させるための反射部を有し、前記輝度勾配形成手段は、前記反射部に設けられ、該反射部における反射率を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第3の技術手段は、上記第2の技術手段において、前記輝度勾配形成手段は、前記反射部における反射率が相対的に高い領域と低い領域とを有し、該反射率の差によって前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第4の技術手段は、上記第3の技術手段において、前記輝度勾配形成手段は、前記反射部における反射率が漸次もしくは段階的に変化する反射率勾配を有し、該反射率勾配によって前記被照明体の被照明面における中央部分の輝度が周辺部分の輝度よりも相対的に高くなるようにしたことを特徴としたものである。

本発明の第5の技術手段は、上記第4の技術手段において、前記輝度勾配形成手段は、前記反射部に設けられたドットパターンであって、該ドットパターンによって前記反射部の反射率を制御することを特徴としたものである。

本発明の第6の技術手段は、上記第5の技術手段において、前記ドットパターンを設けた前記反射部の反射率は、該ドットパターンを構成する微小なドット群の反射率、ドットの密度、ドットの形状、ドットの色いずれか又は複数によって制御することを特徴としたものである。

本発明の第7の技術手段は、上記第5又は第6の技術手段において、前記ドットパターンを構成する微小なドットの分布形状は、略楕円形状であることを特徴としたものである。

本発明の第8の技術手段は、上記第1の技術手段において、該バックライトユニットは、前記光源からの光を特定の方向に向けて出射させるための反射部を有し、該反射部は、所定レベルの光反射率と透過率とを有する少なくとも第1及び第2の反射層よりなり、前記輝度勾配形成手段として、前記反射部を、前記第1及び第2の反射層が光の入射方向に重ねられた第1の領域と、前記第1の反射層のみからなる第2の領域とにより構成し、相対的に反射率の高い前記第1の領域と、該第1の領域より反射率の低い前記第2の領域とによって前記反射部の反射率を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第 9 の技術手段は、上記第 1 の技術手段において、該バックライトユニットは、前記光源からの光を特定の方角に向けて出射させるための反射部を有し、該反射部は、所定レベルの光反射率と透過率とを有する少なくとも第 1 及び第 2 の反射層よりなり、前記輝度勾配形成手段として、前記反射部を、前記被照明面の水平方角における中心部分に相当する位置に前記第 1 及び第 2 の反射層が光の入射方角に重ねられた第 1 の領域と、その両端部分に前記第 1 の反射層のみからなる第 2 の領域とにより構成し、相対的に反射率の高い前記第 1 の領域と、該第 1 の領域より反射率の低い前記第 2 の領域とによって前記被照明面の水平方角における前記反射部の反射率を制御すると共に、前記被照明面の垂直方角における中心部分に相当する位置に配置された光源の輝度をその両端部分に配置された光源の輝度よりも相対的に高くして、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方角に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第 10 の技術手段は、上記第 1 の技術手段において、該バックライトユニットは、前記光源からの光を特定の方角に向けて出射させるための反射部を有し、該反射部は、所定レベルの光反射率と透過率とを有する少なくとも第 1 及び第 2 の反射層よりなり、前記輝度勾配形成手段として、前記反射部を、前記被照明面の垂直方角における中心部分に相当する位置に前記第 1 及び第 2 の反射層が光の入射方角に重ねられた第 1 の領域と、その両端部分に前記第 1 の反射層のみからなる第 2 の領域とにより構成し、相対的に反射率の高い前記第 1 の領域と、該第 1 の領域より反射率の低い前記第 2 の領域とによって前記被照明面の垂直方角における前記反射部の反射率を制御すると共に、前記被照明面の水平方角における中心部分に相当する位置に配置された光源の輝度をその両端部分に配置された光源の輝度よりも相対的に高くして、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方角に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第 11 の技術手段は、上記第 1 の技術手段において、前記光源は蛍光ランプにより構成され、前記輝度勾配形成手段は、前記蛍光ランプのガラス管に設けられ、該ガラス管における透過率を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方角に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第 12 の技術手段は、上記第 1 の技術手段において、該バックライトユニットは、前記光源の光を拡散させる拡散部を有し、前記輝度勾配形成手段は、前記拡散部に設けられ、該拡散部における透過率を制御することにより、前記被照明体の被照明面にお

る水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第 13 の技術手段は、上記第 11 又は第 12 の技術手段において、前記輝度勾配形成手段は、前記ガラス管又は前記拡散部における透過率が相対的に高い領域と低い領域とを有し、該透過率の差によって前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第 14 の技術手段は、上記第 13 の技術手段において、前記輝度勾配形成手段は、前記ガラス管又は前記拡散部における透過率が漸次もしくは段階的に変化する透過率勾配を有し、該透過率勾配によって前記被照明体の被照明面における中央部分の輝度が周辺部分の輝度よりも相対的に高くなるようにしたことを特徴としたものである。

本発明の第 15 の技術手段は、上記第 11 乃至第 14 のいずれか 1 の技術手段において、前記輝度勾配形成手段は、前記ガラス管又は前記拡散部に設けられたドットパターンであって、該ドットパターンによって前記透過率を制御することを特徴としたものである。

本発明の第 16 の技術手段は、上記第 15 の技術手段において、前記ドットパターンを設けた前記ガラス管又は前記拡散部の透過率は、該ドットパターンを構成する微小なドット群の透過率、ドットの密度、ドットの形状、ドットの色の内いずれか又は複数によって制御することを特徴としたものである。

本発明の第 17 の技術手段は、上記第 16 の技術手段において、前記ドットパターンを構成する微小なドットの分布形状は、略楕円形状であることを特徴としたものである。

本発明の第 18 の技術手段は、上記第 1 の技術手段において、前記光源は蛍光ランプにより構成され、前記輝度勾配形成手段は、前記蛍光ランプのガラス管に設けられ、該ガラス管における管面輝度を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第 19 の技術手段は、上記第 18 の技術手段において、前記輝度勾配形成手段は、前記蛍光ランプのガラス管内側に形成される蛍光体の厚みを、前記被照明体の被照明面における中央部分に相当する位置で最適化すると共に、前記被照明体の被照明面における周辺部分に相当する位置で前記最適化した厚みよりも厚くあるいは薄くすることにより、前記ガラス管における管面輝度を制御することを特徴としたものである。

本発明の第 20 の技術手段は、上記第 1 の技術手段において、前記光源は LED により構成され、前記 LED は、前記バックライトユニットの基板に形成された領域毎に略等し

い面密度で配置され、前記輝度勾配形成手段は、前記LEDの発光輝度もしくは発光波長を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第21の技術手段は、上記第20の技術手段において、前記LEDの輝度は、前記バックライトユニットの基板の中心付近を同心とする領域毎に異なることを特徴としたものである。

本発明の第22の技術手段は、上記第1の技術手段において、前記光源はLEDにより構成され、前記LEDは、それぞれ略等しい輝度を有し、前記輝度勾配形成手段は、前記バックライトユニットの基板に形成された領域毎に前記LEDの面密度を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第23の技術手段は、上記第22の技術手段において、前記LEDの面密度は、前記バックライトユニットの基板の中心付近を同心とする領域毎に異なることを特徴としたものである。

本発明の第24の技術手段は、上記第1乃至第23のいずれか1の技術手段によるバックライトユニットと、該バックライトユニットによって照明される液晶パネルとを有することを特徴とする液晶表示装置である。

本発明の第25の技術手段は、バックライトユニットによる照明光を液晶パネルに照射することによって画像表示を行う液晶表示装置において、前記液晶パネルの表示画面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する輝度勾配形成手段を有することを特徴とする液晶表示装置である。

本発明の第26の技術手段は、上記第25の技術手段において、前記輝度勾配形成手段は、入力画像データに対して所定の階調変換処理を施す階調変換部と、入力画像データに基づいて前記階調変換部における階調変換特性を切り替え制御する制御部とを有し、該制御部は、画像データの表示画面位置に基づいて前記階調変換部における階調変換特性を切り替えることにより、前記液晶パネルの表示画面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第27の技術手段は、上記第25の技術手段において、前記輝度勾配形成手段として、前記液晶パネルは、表示画面位置に応じて変化された開口率を有するように構成

され、該開口率の変化によって前記液晶パネルの表示画面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴としたものである。

本発明の第 28 の技術手段は、上記第 25 乃至第 27 のいずれか 1 の技術手段において、前記液晶パネルの表示画面は、16 : 9 のアスペクト比を有することを特徴としたものである。

図面の簡単な説明

図 1 A 及び図 1 B は、本発明による直下式のバックライトユニットの一実施形態を説明するための図である。

図 2 は、本発明に適用するバックライトユニットにおける蛍光ランプの配置構成例を説明するための図である。

図 3 は、反射層に付与したドットパターンの一例を説明するための図である。

図 4 A 及び図 4 B は、図 3 に示す反射層のドットパターンを拡大して示す図である。

図 5 は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図である。

図 6 は、反射面に付与したドットパターンの一例を説明するための図である。

図 7 は、本発明のバックライトユニットの更に他の構成例を説明するための図である。

図 8 A 及び図 8 B は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図である。

図 9 A 及び図 9 B は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図である。

図 10 A 及び図 10 B は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図である。

図 11 は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明する図である。

図 12 A ないし図 12 C は、図 11 に示すガラス管に印刷されたドットパターンを拡大して示す図である。

図 13 は、ドットパターンが印刷された各蛍光ランプをバックライトユニットの所定位置にセットした場合に形成されるドットパターンの一例を示す図である。

図 14 A 及び図 14 B は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図である。

図15は、ドットパターンが印刷された各蛍光ランプをバックライトユニットの所定位置にセットした場合に形成されるドットパターンの他の例を示す図である。

図16Aないし図16Dは、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明する図である。

図17は、蛍光体の膜厚とそのときの管面輝度（発光輝度）との関係の一例を示す図である。

図18は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図である。

図19Aは、本発明の液晶表示装置の一実施形態を説明するための図である。

図19Bは、本発明の液晶表示装置の他の実施形態を説明するための図である。

図20は、本発明の液晶表示装置の他の実施形態の概略構成を示す要部ブロック図である。

図21は、図20に示した液晶表示装置における表示画面領域を示す説明図である。

図22は、図20に示した液晶表示装置における階調変換部の階調変換特性（入出力特性）を示す説明図である。

図23は、液晶パネルの開口率を制御する構成の一例を示す図である。

図24Aは、本発明の液晶表示装置（又はバックライトユニット）の更に他の実施形態を説明するための図である。

図24Bは、本発明の液晶表示装置（又はバックライトユニット）の更に他の実施形態を説明するための図である。

図25は、本発明のバックライトユニットに領域毎に異なる面密度となるようにLEDを配置した例を説明する図である。

図26は、本発明のバックライトユニットに領域毎に異なる発光輝度を有するLEDを配置した例を説明する図である。

図27は、ブラウン管を備えた表示装置において、画面の水平方向の相対輝度分布特性の一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

上述したように、従来のバックライトユニット及び液晶表示装置において、画面周辺部

の輝度が、注視点となる画面中央部の輝度と同等又はそれ以上である場合、人間には視覚上の違和感が感じられ、疲れやすくなるという問題があった。本発明では、バックライトユニットを構成する蛍光灯又はLED(Light Emitting Diode)などからなる光源によって照明される液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高くなるように、少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する輝度勾配形成手段をバックライトユニット、又は液晶表示装置に付与した。

ここで、上記水平及び垂直方向とは、液晶パネルの画面上（被照明面）において光源の光軸に対して直交する2方向のことをいう。

バックライトユニットに付与する輝度勾配形成手段は、

(1) 光源の光を反射して一方向に向けるための反射手段に対して、少なくとも水平及び垂直方向に反射率の勾配を形成する手段を施す、

(2) 光源が蛍光灯の場合、蛍光灯のガラス管表面に対して、長手方向の中央部から両端部にかけて透過率の勾配を形成する手段を施す、

(3) 光源が蛍光灯の場合、蛍光灯のガラス管内面に対して、長手方向の中央部から両端部にかけて管面輝度の勾配を形成する手段を施す、

(4) 拡散シートに対して、少なくとも水平及び垂直方向に透過率の勾配を形成する手段を施す、

(5) 光源が例えばLEDなどの点状光源の場合、各点状光源の発光輝度（又は発光波長）あるいは面密度を制御する手段を施す、

ことにより、ブラウン管を用いた表示装置と同様、画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高くなるように、少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するものである。また、これらの手段を組み合わせる輝度勾配を形成するようにしてもよい。

また、液晶表示装置に付与する輝度勾配形成手段は、

(1) 液晶パネルに供給する画像データの階調変換特性を制御する、

(2) 液晶パネルの開口率を制御する、

ことにより、ブラウン管を用いた表示装置と同様、画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高くなるように、少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する。

以下に上記輝度勾配形成手段を具体化する本発明の実施の形態を、添付された図面を参照しながら説明する。尚、実施形態を説明するための全図において、同様の機能を有する部分には同じ符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

(実施形態 1)

本実施形態では、バックライトユニットが備える反射層に対して、表示画面（液晶パネル）の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するための輝度勾配形成手段を設け、これによって、ブラウン管を用いた表示装置と同様、画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高くなるようにしたものである。この輝度勾配形成手段は、本実施形態においては、光源からの光の反射率を制御する目的で設けられる。

図 1 A 及び図 1 B は、本発明による直下式のバックライトユニットの一実施形態を説明するための図で、バックライトユニット内部を示す平面概略図を図 1 A に、図 1 A の A-A 断面部のバックライトユニットの概略構成図を図 1 B に示すものである。図 1 A 及び図 1 B において、10 はバックライトユニット、11 は蛍光ランプ、12 は筐体、13 は筐体の底部に配設された反射層、14 は拡散部、15 はランプ支持部材である。なお、図 1 A は、図 1 B に示す拡散部 14 を取り外したユニット内部の状態を示している。

バックライトユニット 10 は、前記蛍光ランプ 11 からの光を特定の方角に向けて出射させるための反射部を有しているが、本実施形態では、該反射部として、バックライトユニット 10 の筐体 12 の底部内面に反射層 13 が設けられている。この筐体 12 は、蛍光ランプ 11 から発生する電磁波を遮蔽するためのシールド板によって構成することができる。

反射層 13 は、バックライトユニット 10 の筐体 12 の底部内面上で、該底部内面との間で間隙をもつてもしくは底部内面に直接載置されて保持されるもので、例えば、発泡 PET (Poly Ethylene Terephthalate) シートや、銀やアルミニウム等の光反射面を備えた素材等を適用することができる。発泡 PET シートとしては、例えば、東レ株式会社のルミラー (R) の E60L タイプもしくは E60V タイプを好適に使用することができる。

一般に、直下式の反射部には、発泡 PET のシートが用いられることが多い。発泡 PET の反射シートは、PET を発泡させ、シート内部に微細な気泡を生成させてなるもので、発泡 PET シートに入射した光は気泡によって屈折し回帰して、再度入射側に出射してく

る。このようなPET材料と気泡の空気との間の屈折特性によって光を反射するため、光の損失が少なく、安価な部材ながら反射率の高い反射部が得られている。

蛍光ランプ11の前面（表面）に配置された拡散部14は、アクリル板等の光拡散特性を有する素材で構成され、蛍光ランプ11から直接入射する光もしくは反射層13において反射され再び前面側に導かれる光を拡散させる。この他、液晶表示装置に適用するとき、拡散部14と液晶パネル（図示せず）との間に、反射偏光フィルム、プリズムシート、ITOシート、等の機能性フィルムまたはシートを含ませることができる。

そして拡散部14を透過した透過光により、さらにその前面側に配置される液晶パネル等の被照明物（図示せず）の照明を行う。複数の蛍光ランプ11を点灯する際には、当該蛍光ランプ11に対してインバータ電源回路（図示せず）により高電圧が印加される。

図2は、本発明に適用するバックライトユニットにおける蛍光ランプ11の配置構成例を説明するための図であり、蛍光ランプの平面配置を概略的に示すものである。ここでは、複数の蛍光ランプ11の長手方向が平行となるように設定されている。そして各蛍光ランプ11における高電圧側Hと低電圧側Lとは、同一の側に配置され、蛍光ランプ11の高電圧側Hが他の蛍光ランプ11の高電圧側Hに隣接し、低電圧側Lは他の蛍光ランプ11の低電圧側Lに隣接するように構成されている。

本実施形態では、液晶パネル等の被照明物（以下、液晶パネルで代表する）の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するために、反射層13に対し、輝度勾配形成手段を設ける。

輝度勾配形成手段としては、反射層13の中央部から周辺部に向かって反射率を低下させる手段、あるいは、反射層13の周辺部から中央部に向かって反射率を上昇させる手段を用いることができる。この輝度勾配形成手段の一例として、反射層13に対して反射率を制御するためのドットパターンを付与し、そのドットパターンにより、蛍光ランプ11からの出射光の反射率を制御することによって液晶パネルの少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するようにした。

図3は、反射層13に付与したドットパターンの一例を説明するための図である。また、図4A及び図4Bは、図3に示す反射層13のドットパターンを拡大して示す図で、図3の領域D₃の拡大図を図4Aに、図3の領域D₁の拡大図を図4Bに示すものである。

本実施形態において、反射層13に付与するドットパターンは、反射層13の反射率を

低下させる作用を有するもので、ドットパターンを形成する素材の反射率が、反射層表面の反射率よりも相対的に低くなっている。

そして本実施形態では、図3に示すように、反射層13には、中央部から周辺部に向かって反射率が段階的に小さくなる領域 D_1 、 D_2 、 D_3 が設けられている。この領域 D_1 、 D_2 、 D_3 は、略楕円形状であり、水平（左右）方向に長軸を持ち、垂直（上下）方向に短軸を持つように形成される。本実施形態では、図27に示したブラウン管の相対輝度分布（相対輝度分布特性101）に応じたドットパターンが反射層13に付与されている。上記略楕円形状にすることにより、視野範囲が垂直（上下）に狭く、水平（左右）に広いという人間の視覚特性に合致させることができる。

本実施形態において、反射層13に付与するドットパターンは、中央部から周辺部に向かって反射率を低下させるために、中央部から周辺部に向かうドットパターンの付与領域 D_1 、 D_2 、 D_3 のドット密度を段階的に大きくしている。例えば、図4A及び図4Bに示すように、ドットパターンの各ドットを同じ大きさとし、周辺部に近い側のドットパターンのドット密度を大きくする。こうして、反射層13の反射率を中央部から周辺部に向かって段階的に変化させることにより、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができる。

反射部の反射率を制御するためにドットパターンを用いる場合、上述の例のように、反射層13の反射面に比して反射率が低くなるドットパターンを付与し、これによって反射層13の反射率を制御することができるが、これとは逆に、反射層13の反射面に比して反射率が高くなるドットパターンを付与して反射層13の反射率を制御するようにしてもよい。この場合、周辺部から中央部に向かって相対的に反射率が高くなるドットパターンを反射層13に設けるようにする。例えば、反射層13に発泡PETシートを用いた場合、反射層13の中央部に相当する領域に、銀やアルミニウム等の高反射率素材によるドットパターンを付与することにより、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができる。

また、上記のごとくの反射率を制御するためのドットパターンは、図3、図4A及び図4Bに示す例のように、同一形状のドット密度を変化させるのみならず、ドット形状（大きさ）を変化させることにより反射率を制御してもよく、さらにはドット形状と密度とを組み合わせるようにしてもよい。さらにドットの色を変えることによって反射率が変化する

ることから、上記のドット形状、及び密度に加えて、ドットの色を組み合わせることで反射率を制御してもよい。例えば、ドットパターンの中のドットの形状は、円、三角形、多角形、星形、楕円形などでもよく、またドットの色は、灰色、こげ茶色、銀色、緑色、黒色、白色、紫色などでもよい。

さらに、上記のごとくのドットパターンは、図3の例のごとくに段階的にその反射率を変化させることなく、中央部から周辺部に向かって反射率を漸減させる（又は周辺部から中央部に向かって反射率を漸増させる）ような勾配を付与してもよい。このような反射率の勾配は、ドットの形状、大きさ、密度、及び色のいずれかまたはこれらの組み合わせによって実現することができる。

反射層13に付与するドットパターンは、スクリーン印刷やインクジェット等の印刷によって反射層13にインクを付与することで形成することができる。また、印刷以外にも、スパッタリングや蒸着、フォトリソグラフィやレーザー光による光加工、あるいはドットパターンを備えた透明フィルムのラミネート等によって、ドットパターンを形成するようにしてもよい。

また、輝度勾配形成手段の他の具体例として、反射部の反射率を段階的にもしくは漸減／漸増するように制御するために、濃度に変化するインクないし染料を反射層13に塗布することができる。このときの濃度の変化は、染料や色素の濃度自体を変化させてもよく、また塗布の膜厚を変化させて見かけ上の濃度を変化させるようにしてもよい。

また、輝度勾配形成手段として、反射率が異なる複数の材料を反射層13の表面に付与して、段階的に反射率を変化させるようにしてもよい。さらには、反射層13の表面粗さを変化させ、光拡散特性ないし表面の光吸収特性の差によって、反射率を制御するようにしてもよい。

また、反射層13の反射率を制御するために、上記のごとくの反射層13の反射率を相対的に下げる手段と、反射率を上げる手段とを組み合わせる用いてもよい。

（実施形態2）

図5は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図で、図1AのバックライトユニットのA-A部に相当する断面概略図を示すものである。本実施形態のバックライトユニットは、反射部として、上記実施形態1の反射層13に代えて、

蛍光ランプ 11 の光を拡散部 14 に向けて反射させるための反射面 12 a を有している。反射面 12 a は、筐体 12 の底部内側表面に形成された銀やアルミニウム等の高反射率素材の反射膜によって形成されている。また、蛍光ランプ 11 は、図 2 に示すごとくに、高電圧側 H と低電圧側 L のそれぞれが同じ側に位置するように配されている。

本実施形態では、上記実施形態 1 で説明したごとの光反射率を制御するための輝度勾配形成手段を、反射面 12 a に設ける。図 6 は、反射面 12 a に付与したドットパターンの一例を説明するための図である。本実施形態において、反射面 12 a に付与するドットパターンは、反射面 12 a の反射率を低下させる作用を有するもので、反射面 12 a には、中央部から周辺部に向かって反射率が段階的に小さくなる領域 D_4 、 D_5 、 D_6 が設けられている。この領域 D_4 、 D_5 、 D_6 は、略楕円形状であり、水平（左右）方向に長軸を持ち、垂直（上下）方向に短軸を持つように形成される。本実施形態では、図 27 に示したブラウン管の相対輝度分布（相対輝度分布特性 101）に応じたドットパターンが反射面 12 a に付与されている。これによって、反射面 12 a の反射率を中央部から周辺部に向かって段階的に変化させ、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができる。輝度勾配形成手段の具体的構成については、上記実施形態 1 の輝度勾配形成手段を適用することができるため、その繰り返しの説明は省略する。

（実施形態 3）

図 7 は、本発明のバックライトユニットの更に他の構成例を説明するための図で、図 1 A のバックライトユニットの A-A 部に相当する断面概略図を示すものである。本実施形態のバックライトユニットは、反射部として、上記図 1 A 及び図 1 B に示す構成における反射層 13 と、図 5 に示す反射面 12 a とを有している。また、蛍光ランプ 11 は、図 2 に示すごとくに、高電圧側 H と低電圧側 L のそれぞれが同じ側に位置するように配されている。

バックライトユニット 10 の筐体 12 には、実施形態 1 で説明したごとの反射層 13 が設けられる。反射層 13 には、例えば上述の発泡 PET シートが用いられ、蛍光ランプ 11 の光を反射させる反射機能を有するが、その一部の光は反射層 13 を透過して、裏面側に出射する。バックライトユニット 10 の底部内面には、上記実施形態 2 で説明したご

とくの反射面 1 2 a が設けられ、反射層 1 3 を透過してきた光を反射させて、反射層 1 3 の方向に戻す。反射面 1 2 a で反射した光は、反射層 1 3 において再び反射光と透過光に別れ、透過光は拡散部 1 4 へ向かって有効利用される。

反射層 1 3 は、フレームやランプホルダーなどの枠状支持体や、ねじやビス、ステイ等の支持部材等を用いて支持されている。そして反射層 1 3 は、反射面 1 2 a には密着することなく、反射層 1 3 と反射面 1 2 a との間に空気層を介在させる。空気層を介在させるためには、反射層 1 3 を反射面 1 2 a との間に一定の間隙を設けるようにしてもよいが、単純に反射層 1 3 を反射面 1 2 a の上に載置して支持するだけでもよい。すなわち、反射層 1 3 の背面側表面に薄膜の空気層が存在することにより、反射層 1 3 の背面側表面における反射層 1 3 と空気との屈折率差が大きくなり、反射層 1 3 の反射率を高めることができる。例えば、反射層 1 3 の背面に、反射層 1 3 の屈折率に近い接着剤等の材料を配設してしまうと、反射層 1 3 における透過光成分が増加して、光反射特性が阻害される。

本実施形態では、上記の実施形態における輝度勾配形成手段を、反射層 1 3 に付与することで、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができるが、さらに上記の輝度勾配形成手段を反射層 1 3 及び反射面 1 2 a の両方、もしくは反射面 1 2 a のみに付与するようにしてもよい。反射面 1 2 a に付与した輝度勾配形成手段は、反射層 1 3 における透過光のみに寄与するため、反射層 1 3 の反射率（すなわち透過率）に基づいた反射率分布を設計する必要がある。

（実施形態 4）

図 8 A 及び図 8 B は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図で、バックライトユニット内部を示す平面概略図を図 8 A に、図 8 A の B-B 断面部のバックライトユニットの概略構成図を図 8 B に示すものである。図 8 A 及び図 8 B において、バックライトユニット 1 0 は、反射層 1 3 a、1 3 b を備えている。なお、図 8 A は、図 8 B に示す拡散部 1 4 を取り外したユニット内部の状態を示している。

バックライトユニット 1 0 は、前記蛍光ランプ 1 1 からの光を特定の方角に向けて出射させるための反射部を有しているが、本実施形態では、該反射部として、バックライトユニット 1 0 の筐体 1 2 の底部内面に 2 枚の反射層 1 3 a、1 3 b が設けられている。各反

射層 13 a, 13 b は、上述した発泡 PET シートのごとくの特性を有し、高い反射率で光を反射するが、入射光の一部は裏面側に透過する。本実施形態においては、反射層 13 a, 13 b が垂直方向（光の入射方向）に 2 枚重なっている領域 W と、一方の反射層 13 b のみが存在する領域 S とが設定される。

上述のように、反射層 13 a, 13 b は、入射光の一部が裏面側に透過する。ここで 2 枚の反射層 13 a, 13 b が重ねられた領域 W では、表側（蛍光ランプ 11 側）に配された第 1 の反射層 13 a を透過した透過光は、裏面側の第 2 の反射層 13 b にて反射し、第 1 の反射層 13 a 側に戻される。そして第 1 の反射層 13 a を透過した光は、拡散部 14 に向かって有効利用される。

一方、第 2 の反射層 13 b のみが存在する領域 S では、当該反射層 13 b で反射した光が有効利用されるが、反射層 13 b の透過光はその裏面側で消散する。このとき透過光が筐体 12 内面等で反射して反射層 13 b に戻ったとしてもその有効利用率は少ない。従って、上記領域 W と領域 S とを比較したとき、2 枚の反射層 13 a, 13 b が重ねられた領域 W の方が、1 枚の反射層 13 b のみが存在する領域 S よりも相対的に高い反射率が得られる。

なお、図 8 A 及び図 8 B の構成では、表面側の第 1 の反射層 13 a よりも裏面側の第 2 の反射層 13 b の面積を大きくして領域 W 及び領域 S を構成しているが、第 1 の反射層 13 a の方を大きくして構成してもよい。

上記の 2 枚構成の反射層 13 a, 13 b を用いて、画面水平方向における中央部に相当する領域に 2 枚の反射層 13 a, 13 b による領域 W を配設すると共に、画面水平方向における周辺部に相当する領域に反射層 13 b のみによる領域 S を配設することで、上記中央部の反射率を相対的に高くして、画面水平方向の輝度勾配を実現する。さらに、本実施形態では、画面垂直方向における中央部に相当する蛍光ランプ 11 の輝度を上げ（駆動電圧を高くする）、その周辺部（図 8 A に示す上下端部）に相当する蛍光ランプ 11 の輝度を下げる（駆動電圧を低くする）ことにより、画面垂直方向の輝度勾配を実現する。これによって、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができる。

（実施形態 5）

図 9 A 及び図 9 B は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図で、バックライトユニット内部を示す平面概略図を図 9 A に、図 9 A の C-C 断面部のバックライトユニットの概略構成図を図 9 B に示すものである。図 9 A 及び図 9 B において、バックライトユニット 10 は、反射層 13 a, 13 b を備えている。なお、図 9 A は、図 9 B に示す拡散部 14 を取り外したユニット内部の状態を示している。

バックライトユニット 10 は、前記蛍光ランプ 11 からの光を特定の方向に向けて出射させるための反射部を有しているが、本実施形態では、該反射部として、バックライトユニット 10 の筐体 12 の底部内面に 2 枚の反射層 13 a, 13 b が設けられている。各反射層 13 a, 13 b は、上述した発泡 PET シートのごとく特性を有し、高い反射率で光を反射するが、入射光の一部は裏面側に透過する。本実施形態においては、反射層 13 a, 13 b が垂直方向（光の入射方向）に 2 枚重なっている領域 W と、一方の反射層 13 b のみが存在する領域 S とが設定される。

本実施形態では、図 8 A 及び図 8 B に示した実施形態 4 と同様に、上記の 2 枚構成の反射層 13 a, 13 b を用いて、画面水平方向における中央部に相当する領域に 2 枚の反射層 13 a, 13 b による領域 W を配設すると共に、画面水平方向における画面周辺部に相当する領域に反射層 13 a のみによる領域 S を配設することで、上記中央部の反射率を相対的に高くして、画面水平方向の輝度勾配を実現するが、図 8 A 及び図 8 B に示した実施形態 4 と異なる点として、画面垂直方向における中央部に相当する蛍光ランプ 11 の間隔を、その周辺部（図 9 A に示す上下端部）に相当する蛍光ランプ 11 の間隔よりも密にして配設することにより、画面垂直方向の輝度勾配を実現する。これによって、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができる。

また、さらに異なる実施形態として、画面垂直方向の輝度勾配を、画面周辺部（図 8 A 又は図 9 A に示す上下端部）に相当する反射層 13 a, 13 b の表面に反射率が低下する材料を印刷したり、或いは、蛍光ランプ 11 の表面に透過率が低下する材料を印刷することによって実現してもよい。

（実施形態 6）

図 10 A 及び図 10 B は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明す

るための図で、バックライトユニット内部を示す平面概略図を図10Aに、図10Aの蛍光ランプ11に沿う断面で、拡散部14を含んだ構成を図10Bに示すものである。図10A及び図10Bにおいて、16は反射層13a、13bの保持手段として使用するねじである。また、蛍光ランプ11は、図2に示すごとくに、高電圧側Hと低電圧側Lのそれぞれは同じ側に位置するように配されている。

図10A及び図10Bのバックライトユニットは、蛍光ランプ11からの光を特定の方向に向けて出射させるための反射部として、2枚の反射層13a、13bとを備えている。各反射層13a、13bは、上述した発泡PETシートのごとくの特性を有し、高い反射率で光を反射するが、入射光の一部は裏面側に透過する。本実施形態においては、反射層13a、13bが垂直方向（光の入射方向）に2枚重なっている領域Wと、一方の反射層13bのみが存在する領域Sとが設定される。

なお、図10A及び図10Bの構成では、表面側の第1の反射層13aよりも裏面側の第2の反射層13bの面積を大きくして領域W及び領域Sを構成しているが、第1の反射層13aの方を大きくして構成してもよい。

本実施形態では、上記の2枚構成の反射層13a、13bを用いて、画面水平及び垂直方向における中央部に相当する領域にのみ2枚の反射層13a、13bによる領域Wを配設することにより、上記中央部（領域W）の反射率を相対的に高くし、画面の水平及び垂直方向の輝度勾配を実現する。

上記第1の反射層13aとして、例えばハーフミラーを用いても良い。ハーフミラーを用いることにより、第2の反射層13bで反射して第1の反射層13a（ハーフミラー）に戻った光の透過率を高くすることができ、結果として高い反射率を得ることができる。

また、上記の2枚の反射層13a、13bによる構成に対して、上記実施形態1ないし3で説明したごとの輝度勾配形成手段を組み合わせるようにしてもよい。また、本実施形態では2枚の反射層を用いた構成について説明したが、3枚以上の反射層を配設するようにしてもよい。

本実施形態のごとくに、2枚の反射層13a、13bが重なる領域Wと、1枚の反射層13bのみが存在する領域Sとを形成するとき、各反射層13a、13b、特に前面側の第1の反射層13aの保持安定性を付与するために、保持部材を設けることが好適である。例えば、図10A及び図10Bに示すように、筐体12、第1の反射層13a、第2の反

射層 13 b の各部材に貫通孔を設け、この貫通孔にねじ 16 を挿通して、筐体 12 の内面に反射層 13 a, 13 b を保持することにより、重力等による反射層 13 a, 13 b の撓みを抑制して、それらの形状を保持することができる。なお、この保持手段としては、ねじのみならず、反射層 13 a, 13 b を筐体内面に保持することができる公知の手段を適用することができる。

尚、上記のごとくのねじ 16 等の保持手段が表示画面に映りこむことを防ぐため、図 10 B に示すように、保持手段を蛍光ランプ 11 の背面に隠れるように配置することが好ましい。さらには、保持手段に対して、上記の反射層 13 a, 13 b の保持機能と、蛍光ランプ 11 の保持機能とを同時に持たせるようにしてもよい。

(実施形態 7)

図 11 は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明する図で、蛍光ランプ 11 の平面概略図を示すものである。本実施形態においては、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するための輝度勾配形成手段を、蛍光ランプ 11 を構成するガラス管に設けるものである。ここで、ガラス管に設ける輝度勾配形成手段は、上述した実施形態のように反射率を制御するものではなく、蛍光ランプ 11 のガラス管の光透過率を制御するものであるが、被照明対象への出射光量を制御して輝度勾配の形成を図るという技術思想は共通するものである。また、図 12 A, 図 12 B, 図 12 C は、図 11 に示すガラス管に印刷されたドットパターンを拡大して示す図で、図 11 の領域 D_{13} の拡大図を図 12 A に、図 11 の領域 D_{12} の拡大図を図 12 B に、図 11 の領域 D_{11} の拡大図を図 12 C に示すものである。また、図 13 は、ドットパターンが印刷された各蛍光ランプ 11 をバックライトユニットの所定位置にセットした場合に形成されるドットパターンの一例を示す図である。

図 11 においては、輝度勾配形成手段としてガラス管の光透過率を低下させるためのドットパターンを用いている。ここでは、密度の異なる 3 種類のドットパターンの領域 D_{11} , D_{12} , D_{13} を、蛍光ランプ 11 の中央部から両端部に向けて段階的にドット密度が大きくなるように設けている。ドットパターンが印刷された各蛍光ランプ 11 をバックライトユニットの所定位置にセットした場合、この各蛍光ランプ 11 によって形成される領域 D_{11} , D_{12} , D_{13} は、図 13 に示すように略楕円形状であり、水平（左右）方向に長軸を

持ち、垂直（上下）方向に短軸を持つように形成される。本実施形態では、図 27 に示したブラウン管の相対輝度分布（相対輝度分布特性 101）に応じたドットパターンが蛍光ランプ 11 のガラス管に付与されている。

本実施形態において、蛍光ランプ 11 のガラス管に付与するドットパターンは、蛍光ランプ 11 の中央部から両端部に向かって透過率を低下させるために、中央部から両端部に向けてドットパターンの付与領域 D_{11} 、 D_{12} 、 D_{13} のドット密度を段階的に大きくする。例えば、図 11 に示すように、ドットパターンの各ドットを同じ大きさとし、両端部に近い側のドットパターンのドット密度を大きくする。こうして、ガラス管の透過率を中央部から周辺部に向けて変化させることにより、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができる。

上記のごとくの透過率を制御するためのドットパターンは、図 11 に示す例のように、同一形状のドット密度を変化させるのみならず、ドット形状（大きさ）を変化させることにより透過率を制御してもよく、さらにはドット形状と密度とを組み合わせるようにしてもよい。さらにドットの色を変えて透過率を変化させてもよい。例えば、ドットパターンの各ドットの形状は、円、三角形、多角形、星形、楕円形などでもよく、またドットの色は、灰色、こげ茶色、銀色、緑色、黒色、白色、紫色などでもよい。

さらに、上記のごとくのドットパターンは、図 11 の例のごとくに段階的にその透過率を変化させることなく、蛍光ランプ 11 の中央部から周辺部に向かって透過率を漸減させて勾配を付与するようにしてもよい。このような透過率の勾配は、ドットの形状、大きさ、密度、及び色のいずれかまたはこれらの組み合わせによって実現することができる。

ガラス管表面に付与するドットパターンは、スクリーン印刷やインクジェット等の印刷によってガラス管にインクを付与することによって形成することができる。また、印刷以外にも、スパッタリングや蒸着、フォトリソグラフィやレーザ光による光加工、あるいはドットパターンを備えた透明フィルムのラミネート等によって、ドットパターンを形成するようにしてもよい。

また、蛍光ランプ 11 のガラス管に付与する輝度勾配形成手段の他の具体例として、透過率を段階的にもしくは漸減／漸増するように制御するために、濃度が変化するインクないし染料をガラス管に塗布することができる。このときの濃度の変化は、染料や色素の濃

度自体を変化させてもよく、また塗布の膜厚を変化させて見かけ上の濃度を変化させるようにしてもよい。

また、輝度勾配形成手段として、透過率が異なる複数の材料をガラス管表面に付与してもよい。さらには、ガラス管の表面粗さを変化させ、光拡散特性ないし表面の光吸収特性の差によって、透過率を制御するようにしてもよい。

(実施形態 8)

図 1 4 A 及び図 1 4 B は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図で、バックライトユニット内部を示す平面概略図を図 1 4 A に、図 1 4 A の D-D 断面図で、拡散部 1 4 を含んだ構成を図 1 4 B に示すものである。図 1 4 A 及び図 1 4 B において、蛍光ランプ 1 1 は、互いに平行となるように垂直方向に配設され、高電圧側 H と低電圧側 L のそれぞれは同じ側に位置するように配されている。また、図 1 5 は、ドットパターンが印刷された各蛍光ランプ 1 1 をバックライトユニットの所定位置にセットした場合に形成されるドットパターンの他の例を示す図である。

本実施形態において、輝度勾配形成手段としてガラス管の光透過率を低下させるためのドットパターンを用いている。ここでは、密度の異なる 3 種類のドットパターンの領域 D_{21} 、 D_{22} 、 D_{23} を、蛍光ランプ 1 1 の中央部から両端部に向けて段階的にドット密度が大きくなるように設けている。ドットパターンが印刷された各蛍光ランプ 1 1 をバックライトユニットの所定位置にセットした場合、この各蛍光ランプ 1 1 によって形成される領域 D_{21} 、 D_{22} 、 D_{23} は、図 1 5 に示すように略楕円形状であり、水平（左右）方向に長軸を持ち、垂直（上下）方向に短軸を持つように形成される。本実施形態では、図 2 7 に示したブラウン管の相対輝度分布（相対輝度分布特性 1 0 1）に応じたドットパターンが蛍光ランプ 1 1 のガラス管に付与されている。このように、蛍光ランプ 1 1 を垂直方向に配設した場合でも、蛍光ランプ 1 1 を水平方向に配設した場合と同様の輝度勾配を得ることができる。

(実施形態 9)

図 1 6 A ないし図 1 6 D は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明する図で、バックライトユニットの断面概略図を図 1 6 A に、図 1 6 A の B 部、C 部、及

びD部における蛍光ランプ11の断面概略図をそれぞれ図16B、図16C、図16Dに示すものである。図16Aないし図16Dにおいて、11aは蛍光ランプを構成するガラス管、11bはガラス管の内面に設けられる蛍光体、dは蛍光体の膜厚である。

本実施形態は、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するための輝度勾配形成手段として、蛍光ランプのガラス管11a内側に形成される蛍光体11bの膜厚dを、蛍光ランプ11の長手方向で変化させることにより、上記輝度勾配を形成する。

すなわち、本実施形態は、蛍光体11bの膜厚dに応じて管面輝度が変化する特性を利用して、蛍光ランプ11の長手方向位置に応じて蛍光体11bの膜厚dを変化させ、蛍光ランプ11の長手方向における発光輝度に勾配を持たせる。図16Aないし図16Dの例では、画面中央部に相当する蛍光ランプ11の蛍光体11bの膜厚dを、最高輝度が得られる最適な膜厚に設定し、両端の高電圧側H、低電圧側Lに向けて膜厚dを厚くあるいは薄くしている。

図17は、蛍光体の膜厚dとそのときの管面輝度（発光輝度）との関係の一例を示す図である。図17に示すように、一般的に蛍光体の膜厚dについてはその材質が何であれ、蛍光体の膜厚dに応じて点灯時の輝度が変化する。そしてこのときに最も明るく発光させるための膜厚dの最適値が存在する。つまり、図17に示すように、最適値より膜厚dが薄くなると蛍光体の量が不足して暗くなり、逆に最適値より膜厚dが厚くなると膜の内部で光が散乱してしまうことで暗くなってしまう。

本実施形態では、上記のごとくの特性を逆に利用し、蛍光ランプ11の略中央部において蛍光体の膜厚dを最高輝度が得られる最適な膜厚に設定し、両端の高電圧側H、低電圧側Lに向けて膜厚dを厚くあるいは薄くして、蛍光体11bの膜厚dを変化させる。このときに、上記のごとくに膜厚dの最適値から薄くなっても厚くなっても輝度が低下するため、この特性を利用して各蛍光ランプ11に輝度勾配を形成し、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する。

なお、実施形態7ないし実施形態9に説明したごとくに、蛍光ランプ11のガラス管自体に輝度勾配形成手段を付与する手法は、直管式の蛍光ランプのみならず、U字管式の蛍光ランプやコの字管式の蛍光ランプ、及びL字管式の蛍光ランプに対しても適用することができる。

(実施形態 10)

図18は、本発明のバックライトユニットの更に他の実施形態を説明するための図である。本実施形態では、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する輝度勾配形成手段を、拡散部14に設けるものである。拡散部14としては、光拡散機能を有する拡散板や拡散シートが用いられる。このような拡散部14の表面に、光の透過率を制御する輝度勾配形成手段を設ける。

例えば、図18に示すように拡散部14の表面に、光透過率を低下させるためのドットパターンを付与する。ここでは、密度の異なる3種類のドットパターンの領域 D_{31} 、 D_{32} 、 D_{33} を、表示画面の中央部分から周辺部分に向かって段階的にドット密度が大きくなるように配設している。この領域 D_{31} 、 D_{32} 、 D_{33} は、略楕円形状であり、水平（左右）方向に長軸を持ち、垂直（上下）方向に短軸を持つように形成される。本実施形態では、図27に示したブラウン管の相対輝度分布（相対輝度分布特性101）に応じたドットパターンが反射層13に付与されている。ここで、ドットパターンは、拡散部14の前面側（蛍光ランプ11の反対側）表面に設けるよりも、裏面側（蛍光ランプ11側）に設けた方が、拡散部14の面内の拡散均一性を阻害しにくいため好適である。

この他、上記のごとくの光の透過率を制御するための輝度勾配形成手段として、上述した実施形態9の蛍光ランプ11への輝度勾配形成手段を同様に適用することができる。また、本実施形態においては、拡散部14の厚さを画面中央部から周辺部に向かって変化させ、拡散部14を透過する光の透過率を変えることにより、少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配が変化するようにしてもよい。

ここで、上記の各実施形態では、直下式のバックライトユニットの構成例を説明したが、本発明のバックライトユニットは、直下式のみならず、エッジライト式にも適用することができる。すなわち、上記の各実施形態の反射部を構成する反射層ないし反射面、蛍光ランプ、及び拡散部に対して付与する輝度勾配形成手段は、直下式のバックライトユニットにのみ適用可能なものではなく、エッジライト式のバックライトユニットにおいても、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができる。

(実施形態 11)

上述した各実施形態に示すごとくの輝度勾配形成手段を有するバックライトユニットを用いて液晶表示装置を構成することによって、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成し、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度勾配を得ることができる。

図19Aは、本発明の液晶表示装置の一実施形態を説明するための図で、バックライトユニットを有する液晶表示装置の断面概略構成を示すものである。図19Aにおいて、20は液晶表示装置、21は液晶パネルである。また、図19Bは、本発明の液晶表示装置の他の実施形態を説明するための図で、バックライトユニットを有する液晶表示装置の断面概略構成を示すもので、図19Aに示す液晶表示装置20の構成に加えて、偏光反射フィルム22を拡散部14と液晶パネル21との間に備えている。

液晶表示装置20は、2枚の透明絶縁性基板の間に液晶材料を封入した主要構成を有する一般的な液晶パネル21と、液晶パネル21に光を照射するためのバックライトユニット10とを具備している。本実施形態の液晶表示装置20が備えるバックライトユニット10には、上記第1ないし第10の各実施の形態によるバックライトユニットのいずれかを適用することができる。

本発明に関わる輝度勾配形成手段を設けたバックライトユニット10を用いて液晶パネル21を照明することによって、液晶パネル21の表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成し、これによって、ブラウン管を用いた表示装置と同様の輝度分布特性を得ることができる。

ここで、一般に、人間の視覚特性にマッチした表示画面の横縦比（アスペクト比）として、例えば16：9が用いられている。そこで、本発明の液晶表示装置では、表示画面のアスペクト比を16：9に設定する構成としてもよい。この場合、前述した反射層ないし反射面、及び拡散部のアスペクト比も16：9に設定される。これによって、人間の視覚特性にマッチした、より臨場感のある映像を得ることができる。

図19Bにおいて、上記のごとくの液晶表示装置20において、液晶パネル21とバックライトユニット10の拡散部14との間に、偏光反射フィルム22を設けることによって、光利用効率の高い液晶表示装置が得られる。ここでは、偏光反射フィルム22の偏光透過軸を液晶パネル21の入射側偏光板の偏光透過軸に合わせる。そして、偏光反射フィルム22で反射した偏光成分が、拡散部14や反射層13等で拡散・反射を受けるときに

その直交方向の偏光成分（偏光透過軸に一致する成分）が生じると、その成分は偏光反射フィルム 22 を透過することができ、液晶パネル 21 への有効光として利用できる。こうして偏光反射フィルム 22 によって、偏光方向が揃った照明光を効率良く生成することができ、この照明光の偏光方向を液晶パネル 21 の入射側偏光板の偏光軸に一致させることで、光利用効率の高い液晶表示装置を得ることができる。また、偏光反射フィルム 22 と拡散部 14 との間には、さらに ITO シート、拡散フィルム、プリズムシート等の機能性フィルムまたはシートを配置することができる。

（実施形態 12）

本実施形態は、液晶表示装置において、その液晶パネルに供給する表示画像データを制御することによって、ブラウン管を用いた表示装置と同様、液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高くなるように、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するものである。これについて、図 20 ないし図 22 とともに以下説明する。ここで、図 20 は本実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す要部ブロック図、図 21 は本実施形態の液晶表示装置における表示画面領域を示す説明図、図 22 は本実施形態の液晶表示装置における階調変換部の階調変換特性（入出力特性）を示す説明図である。

本実施形態の液晶表示装置は、図 20 に示すように、入力画像データに所定の階調変換処理を施す階調変換部 31 と、該階調変換部 31 により階調変換が施された画像データに基づいて、液晶パネル 33 のゲートドライバ 34 及びソースドライバ 35 に液晶駆動信号を出力する液晶コントローラ 32 とを備えている。また、入力画像データの同期信号に基づいて、階調変換部 31 での階調変換特性を切換制御するとともに、バックライト光源（蛍光ランプ） 37 を駆動するための光源駆動部 38 を制御するマイコン 36 を備えている。

すなわち、マイコン 36 は、入力画像データの同期信号に基づいて、当該画像データが表示される画面位置を判別し、その画面位置に応じて階調変換部 31 の階調変換特性を切り換えるよう、階調変換部 31 に対して指示出力を行う。ここでは、図 21 に示すように、表示画面上の中心部分に相当する領域 D_{41} と、その周辺部に相当する領域 D_{42} と、さらに最外周部に相当する領域 D_{43} とに分割し、各々の分割領域 $D_{41} \sim D_{43}$ のいずれに表示されるべきデータかによって、該データに対する階調変換特性を切り換えるものとする。

階調変換部 31 は、図 22 に示すように、入力階調レベルをそのまま（無変換で）出力する階調変換特性 a と、入力階調レベルをやや抑制して出力する階調変換特性 b と、入力階調レベルを更に抑制して出力する階調変換特性 c とを切替可能に有している。この階調変換部 31 は、例えばルックアップテーブル（LUT）を用いた構成でもよいし、所定の係数を入力画像データに乗算する乗算回路による構成としてもよい。後者の場合、例えば乗算係数 $k_a = 1.0$ 、乗算係数 $k_b = 0.9$ 、乗算係数 $k_c = 0.8$ を、マイコン 36 からの制御信号に応じて切り換え、入力画像データに乗算することで、図 22 に示すような階調変換特性 a ~ c を実現することができる。

マイコン 36 は、当該画像データが表示される画面位置が表示画面上の領域 D_{41} に属すると判別した場合、階調変換特性 a を選択するように、階調変換部 31 に対し制御信号を出力する。すなわち、表示画面上の領域 D_{41} に表示される画像データに対しては、階調変換特性 a が選択されるので、そのまま（無変換で）液晶コントローラ 32 に出力される。また、マイコン 36 は、当該画像データが表示される画面位置が表示画面上の領域 D_{42} に属すると判別した場合、階調変換特性 b を選択するように、階調変換部 31 に対し制御信号を出力する。すなわち、表示画面上の領域 D_{42} に表示される画像データに対しては、階調変換特性 b が選択されて階調変換処理が施されるので、表示画面上の領域 D_{42} では表示輝度が僅かに減少される。さらに、マイコン 36 は、当該画像データが表示される画面位置が表示画面上の領域 D_{43} に属すると判別した場合、階調変換特性 c を選択するように、階調変換部 31 に対し制御信号を出力する。すなわち、表示画面上の領域 D_{43} に表示される画像データに対しては、階調変換特性 c が選択されて階調変換処理が施されるので、表示画面上の領域 D_{43} では更に表示輝度が減少される。

これによって、表示画面上における中央部分に比べてその外周部分では液晶パネル 33 の光透過率が減少（表示輝度が低減）されるので、ブラウン管と同様の輝度分布を実現することができる。以上のとおり、本実施形態においては、画像データの表示画面位置に応じて、該画像データの階調レベルを制御することにより、表示画面周辺部が中央部より暗くなるように、少なくとも水平及び垂直方向における輝度勾配を持たせることが可能である。

尚、上記実施形態においては、表示画面上を同心楕円状に 3 つの領域 $D_{41} \sim D_{43}$ に分割し、各分割領域 $D_{41} \sim D_{43}$ のそれぞれに表示される画像データに対する階調変換特性

a～cを切り換えるものについて説明したが、表示画面上の領域分割数、領域分割位置は、表示画面サイズやアスペクト比などに応じて適宜変更可能であることは言うまでもない。

また、液晶パネルを駆動するための基準階調電圧を、液晶パネルの表示画面位置に応じて可変することで、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する構成としてもよい。

(実施形態13)

液晶表示装置において、その液晶パネルの表示画面位置に応じて開口率を変化させることによって、水平及び垂直方向における輝度勾配を実現することができる。すなわち、液晶パネルの画面中央部分では開口率を大きく形成することで、液晶パネルの透過光量を増大させると共に、その画面周辺部分では開口率を小さく形成することで、液晶パネルの透過光量を低減することができる。このように、液晶パネルの開口率を変化させることによって、ブラウン管を用いた表示装置と同様、表示画面中央部がその周辺部より明るくなるような輝度分布を形成することが可能となる。

図23は、液晶パネルの開口率を制御する構成の一例を示す図で、図中、21は液晶パネル、41は遮光膜、42は透明電極、43はTFT駆動素子、iは液晶パネルに対する入射光、oは液晶パネルからの出射光である。液晶パネル21において、一般には格子状のメタル膜による遮光膜41が設けられる。本実施形態の一例においては、この遮光膜41の形成時に、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するように遮光膜41による各画素の開口率を制御し、その画素毎の光透過率によって輝度勾配を形成することにより、ブラウン管を用いた表示装置と同様、表示画面中央部がその周辺部より明るい表示画面を得ることができる。

(実施形態14)

図24Aは、本発明の液晶表示装置（又はバックライトユニット）の更に他の実施形態を説明するための図で、光源にLEDを用いたバックライトユニットを有する液晶表示装置の断面概略構成を示すものである。図24Aにおいて、50は液晶表示装置で、該液晶表示装置50は、制御回路を搭載した回路基板51、液晶パネルを支持する額縁部52、液晶パネル53、バックライトユニットのフレーム54、偏光反射フィルム55、点状光

源（ＬＥＤ）５６を備えると共に、ＬＥＤ５６の前面側（液晶パネル５３側）には、ＬＥＤ５６から直接入射する光、もしくはＬＥＤ５６からの光がその背面に設けられた反射部５８において反射されて前方に向かう光を拡散する拡散部５７が設けられている。ＬＥＤ５６は、前記拡散部５７を通してさらに前面側に配される液晶パネル５３の照明を行う。

また、図２４Ｂは、本発明の液晶表示装置（又はバックライトユニット）の更に他の実施形態を説明するための図で、バックライトユニットを有する液晶表示装置の断面概略構成を示すものである。図２４Ｂにおいて、図２４Ａに示す液晶表示装置５０の構成に加えて、光源として、バックライトユニットのフレーム５４に蛍光ランプ５９を備えている。

本実施形態では、表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する輝度勾配形成手段を、点状光源であるＬＥＤの発光輝度、発光波長、面密度のいずれか又は複数を用いて実現する。

図２５は、本発明のバックライトユニットに領域毎に異なる面密度となるようにＬＥＤを配置した例を説明する図である。バックライトユニットの輝度は、ある領域においてＬＥＤの存在する領域と存在しない領域との面積比、すなわちＬＥＤの面密度の違いによって制御することができる。本実施形態の輝度勾配形成手段は、この面密度の違いを利用して表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する。

図２４Ａ及び図２５において、反射部５８上に略同輝度のＬＥＤ５６が多数設けられている。４つの領域 D_{51} 、 D_{52} 、 D_{53} 、 D_{54} は、表示画面の左右上下に略対称な同心楕円状に分割した領域で、表示画面の中心側から周辺部に向けて順に設定されている。まず、中心部の領域 D_{51} には、ＬＥＤ５６を高密度に配置して表示画面上の輝度を相対的に最も高くする。その外側の領域 D_{52} には、領域 D_{51} より密度を低減してＬＥＤ５６を配置し、さらに外側の領域 D_{53} 、領域 D_{54} にかけて密度を順に低減してＬＥＤ５６を配置するようにする。最も外側の領域 D_{54} には、ＬＥＤ５６を最低密度に配置して表示画面上の輝度を相対的に最も低くする。このように略同輝度のＬＥＤ５６の密度を領域毎に変化させることにより、表示画面の水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することができる。

例えば、図２７に示した相対輝度分布特性１０１を得るためには、バックライトユニットの中心部から周辺部に向けて異なる４つの領域 D_{51} 、 D_{52} 、 D_{53} 、 D_{54} を設定し、図２５に示すようにバックライトユニットの中心部に対して周辺部のＬＥＤ５６の密度が順に小さくなるように、それぞれの領域でのＬＥＤ５６の密度を調整すれば良い。本実施形

態の輝度勾配形成手段を用いることにより、LED 56のような点状光源を有するバックライトユニットによる液晶表示装置においても、ブラウン管を備えた一般的な表示装置の相対輝度分布と同様な表示特性を得ることができる。

而して、本実施形態によるバックライトユニットを液晶表示装置などのバックライトに適用すれば、周辺側に近い領域ほどLEDによる輝度が低くなるため、バックライトユニット全体として中央付近が相対的に明るく、周辺付近が暗い画面となり、ブラウン管の輝度分布特性に近い輝度分布を有する表示装置を得ることができる。

(実施形態 15)

図 26 は、本発明のバックライトユニットに領域毎に異なる発光輝度を有するLEDを配置した例を説明する図である。バックライトユニットの輝度は、LEDの面密度を同じにした場合、LEDの発光輝度あるいは発光波長の違いによって制御することができる。本実施形態の輝度勾配形成手段は、この発光輝度あるいは発光波長の違いを利用して表示画面の少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する。

図 24A 及び図 26 において、反射部 58 上に発光輝度の異なるLED 56 が領域毎に多数設けられている。4つの領域 D_{61} 、 D_{62} 、 D_{63} 、 D_{64} は、表示画面の左右上下に略対称な同心楕円状に分割した領域で、表示画面の中心側から周辺部に向けて順に設定されている。まず、中心部の領域 D_{61} には、発光輝度の高いLED 56 を配置して表示画面上の輝度を相対的に最も高くする。その外側の領域 D_{62} には、領域 D_{61} に配置したLED 56 の発光輝度よりも低い発光輝度のLED 56 を配置し、さらに外側の領域 D_{63} 、領域 D_{64} にかけて順に低い発光輝度のLED 56 を配置するようにする。最も外側の領域 D_{64} には、最低発光輝度のLED 56 を配置して表示画面上の輝度を相対的に最も低くする。このように略同密度のLED 56 の発光輝度を領域毎に変化させることにより、表示画面の水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することができる。

例えば、図 27 に示した相対輝度分布特性 101 を得るためには、バックライトユニットの中心部から周辺部に向けて異なる4つの領域 D_{61} 、 D_{62} 、 D_{63} 、 D_{64} を設定し、図 26 に示すようにバックライトユニットの中心部に対して周辺部のLED 56 の発光輝度が順に小さくなるように、それぞれの領域でのLED 56 の発光輝度を調整すれば良い。本実施形態の輝度勾配形成手段を用いると、LED 56 のような点状光源を有するバック

ライトユニットによる液晶表示装置においても、ブラウン管を備えた一般的な表示装置の相対輝度分布と同様な表示特性を得ることができる。

本実施形態によるバックライトユニットでは、上記実施形態 14 によるバックライトユニットと異なり、光源である LED 56 の密度は略同一であり、バックライトユニットの中央部（領域 D_{61} ）から周辺部（ D_{62} 、 D_{63} 、 D_{64} ）に向かって LED 56 の輝度が小さくなっている。LED 56 の輝度の調節は、例えば、可視光波長域における LED の主発光波長の違い（R、G、B などにおける輝度の違い）により調整することも可能であり、また、可視光波長域における LED に印加する電圧の違いにより調整することも可能である。また、LED 点灯回路の調光信号のデューティ比を可変して、制御しても良い。LED の前面にフィルタを配置するなどして輝度を調整しても良い。

而して、本実施形態によるバックライトユニットを液晶表示装置などのバックライトに適用すれば、周辺側に近い領域ほど LED による輝度が低くなるため、バックライトユニット全体として中央付近が明るく周辺付近の暗い画面となり、ブラウン管の輝度分布特性に近い輝度分布を有する表示装置を得ることができる。

さらに、別の実施形態として、図 24B に示したように、光源として LED 56 の他に、蛍光ランプ 59 を付加する構成としてもよい。この場合、バックライトユニットに対して、蛍光ランプ 59 により最も暗い周辺部における輝度を確保し、LED 56 により最も明るい中心部近傍の輝度を確保するように、LED 56 及び蛍光ランプ 59 を配置する。また、LED 56 を用いることで画面全体の輝度も向上する。さらに、蛍光ランプ 59 では、例えば蛍光ランプの形状が反映された部分的な輝度むらや、線状の蛍光ランプが本来的に備える長手方向の輝度むらが存在する場合もあるが、このような輝度むらに関しても、LED 56 を用いることにより解消することができる。また、線状光源である蛍光ランプ 59 における輝度分布を、点状光源である LED 56 の発光輝度又は面密度等により調整し、所望の輝度分布を得ることができる。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、バックライトユニットを構成する光源によって照明される液晶パネルの画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高くなるように、少なくとも水平及び垂直方向に輝度勾配を形成するための輝度勾配形成手段を、バックライトユニットに付与することにより、ブラウン管を用いた表示装置と同

様、画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度分布特性を備えたバックライトユニットを得ることができる。また、このバックライトユニットを使用することにより、画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度分布特性を備えた液晶表示装置を得ることができる。さらには、液晶パネルに供給する画像データの制御もしくは液晶パネルの開口率の制御等によって、ブラウン管を用いた表示装置と同様、画面周辺部に対して画面中央部付近の輝度が相対的に高い輝度分布特性を備えた液晶表示装置を得ることができる。

請求の範囲

1. 光源によって被照明体を照明するためのバックライトユニットにおいて、該バックライトユニットは、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する輝度勾配形成手段を有することを特徴とするバックライトユニット。

2. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、該バックライトユニットは、前記光源からの光を特定の方向に向けて出射させるための反射部を有し、前記輝度勾配形成手段は、前記反射部に設けられ、該反射部における反射率を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

3. 請求の範囲第2項に記載のバックライトユニットにおいて、前記輝度勾配形成手段は、前記反射部における反射率が相対的に高い領域と低い領域とを有し、該反射率の差によって前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

4. 請求の範囲第3項に記載のバックライトユニットにおいて、前記輝度勾配形成手段は、前記反射部における反射率が漸次もしくは段階的に変化する反射率勾配を有し、該反射率勾配によって前記被照明体の被照明面における中央部分の輝度が周辺部分の輝度よりも相対的に高くなるようにしたことを特徴とするバックライトユニット。

5. 請求の範囲第4項に記載のバックライトユニットにおいて、前記輝度勾配形成手段は、前記反射部に設けられたドットパターンであって、該ドットパターンによって前記反射部の反射率を制御することを特徴とするバックライトユニット。

6. 請求の範囲第5項に記載のバックライトユニットにおいて、前記ドットパターンを設けた前記反射部の反射率は、該ドットパターンを構成する微小なドット群の反射率、ドットの密度、ドットの形状、ドットの色のいずれか又は複数によって制御することを特徴とするバックライトユニット。

7. 請求の範囲第5項又は第6項に記載のバックライトユニットにおいて、前記ドットパターンを構成する微小なドットの分布形状は、略楕円形状であることを特徴とするバックライトユニット。

8. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、該バックライトユニ

ットは、前記光源からの光を特定の方角に向けて出射させるための反射部を有し、該反射部は、所定レベルの光反射率と透過率とを有する少なくとも第1及び第2の反射層よりなり、前記輝度勾配形成手段として、前記反射部を、前記第1及び第2の反射層が光の入射方向に重ねられた第1の領域と、前記第1の反射層のみからなる第2の領域とにより構成し、相対的に反射率の高い前記第1の領域と、該第1の領域より反射率の低い前記第2の領域とによって前記反射部の反射率を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

9. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、該バックライトユニットは、前記光源からの光を特定の方角に向けて出射させるための反射部を有し、該反射部は、所定レベルの光反射率と透過率とを有する少なくとも第1及び第2の反射層よりなり、前記輝度勾配形成手段として、前記反射部を、前記被照明面の水平方向における中心部分に相当する位置に前記第1及び第2の反射層が光の入射方向に重ねられた第1の領域と、その両端部分に前記第1の反射層のみからなる第2の領域とにより構成し、相対的に反射率の高い前記第1の領域と、該第1の領域より反射率の低い前記第2の領域とによって前記被照明面の水平方向における前記反射部の反射率を制御すると共に、前記被照明面の垂直方向における中心部分に相当する位置に配置された光源の輝度をその両端部分に配置された光源の輝度よりも相対的に高くして、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

10. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、該バックライトユニットは、前記光源からの光を特定の方角に向けて出射させるための反射部を有し、該反射部は、所定レベルの光反射率と透過率とを有する少なくとも第1及び第2の反射層よりなり、前記輝度勾配形成手段として、前記反射部を、前記被照明面の垂直方向における中心部分に相当する位置に前記第1及び第2の反射層が光の入射方向に重ねられた第1の領域と、その両端部分に前記第1の反射層のみからなる第2の領域とにより構成し、相対的に反射率の高い前記第1の領域と、該第1の領域より反射率の低い前記第2の領域とによって前記被照明面の垂直方向における前記反射部の反射率を制御すると共に、前記被照明面の水平方向における中心部分に相当する位置に配置された光源の輝度をその両端部分に配置された光源の輝度よりも相対的に高くして、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

1 1. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、前記光源は蛍光ランプにより構成され、前記輝度勾配形成手段は、前記蛍光ランプのガラス管に設けられ、該ガラス管における透過率を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

1 2. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、該バックライトユニットは、前記光源の光を拡散させる拡散部を有し、前記輝度勾配形成手段は、前記拡散部に設けられ、該拡散部における透過率を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

1 3. 請求の範囲第11項又は第12項に記載のバックライトユニットにおいて、前記輝度勾配形成手段は、前記ガラス管又は前記拡散部における透過率が相対的に高い領域と低い領域とを有し、該透過率の差によって前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

1 4. 請求の範囲第13項に記載のバックライトユニットにおいて、前記輝度勾配形成手段は、前記ガラス管又は前記拡散部における透過率が漸次もしくは段階的に変化する透過率勾配を有し、該透過率勾配によって前記被照明体の被照明面における中央部分の輝度が周辺部分の輝度よりも相対的に高くなるようにしたことを特徴とするバックライトユニット。

1 5. 請求の範囲第11項乃至第14項のいずれか1に記載のバックライトユニットにおいて、前記輝度勾配形成手段は、前記ガラス管又は前記拡散部に設けられたドットパターンであって、該ドットパターンによって前記透過率を制御することを特徴とするバックライトユニット。

1 6. 請求の範囲第15項に記載のバックライトユニットにおいて、前記ドットパターンを設けた前記ガラス管又は前記拡散部の透過率は、該ドットパターンを構成する微小なドット群の透過率、ドットの密度、ドットの形状、ドットの色のいずれか又は複数によって制御することを特徴とするバックライトユニット。

1 7. 請求の範囲第16項に記載のバックライトユニットにおいて、前記ドットパターンを構成する微小なドットの分布形状は、略楕円形状であることを特徴とするバックライトユニット。

1 8. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、前記光源は蛍光ラ

ンプにより構成され、前記輝度勾配形成手段は、前記蛍光ランプのガラス管に設けられ、該ガラス管における管面輝度を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

19. 請求の範囲第18項に記載のバックライトユニットにおいて、前記輝度勾配形成手段は、前記蛍光ランプのガラス管内側に形成される蛍光体の厚みを、前記被照明体の被照明面における中央部分に相当する位置で最適化すると共に、前記被照明体の被照明面における周辺部分に相当する位置で前記最適化した厚みよりも厚くあるいは薄くすることにより、前記ガラス管における管面輝度を制御することを特徴とするバックライトユニット。

20. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、前記光源はLEDにより構成され、前記LEDは、前記バックライトユニットの基板に形成された領域毎に略等しい面密度で配置され、前記輝度勾配形成手段は、前記LEDの発光輝度もしくは発光波長を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

21. 請求の範囲第20項に記載のバックライトユニットにおいて、前記LEDの輝度は、前記バックライトユニットの基板の中心付近を同心とする領域毎に異なることを特徴とするバックライトユニット。

22. 請求の範囲第1項に記載のバックライトユニットにおいて、前記光源はLEDにより構成され、前記LEDは、それぞれ略等しい輝度を有し、前記輝度勾配形成手段は、前記バックライトユニットの基板に形成された領域毎に前記LEDの面密度を制御することにより、前記被照明体の被照明面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とするバックライトユニット。

23. 請求の範囲第22項に記載のバックライトユニットにおいて、前記LEDの面密度は、前記バックライトユニットの基板の中心付近を同心とする領域毎に異なることを特徴とするバックライトユニット。

24. 請求の範囲第1項乃至第23項のいずれか1に記載のバックライトユニットと、該バックライトユニットによって照明される液晶パネルとを有することを特徴とする液晶表示装置。

25. バックライトユニットによる照明光を液晶パネルに照射することによって画像

表示を行う液晶表示装置において、前記液晶パネルの表示画面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成する輝度勾配形成手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

26. 請求の範囲第25項に記載の液晶表示装置において、前記輝度勾配形成手段は、入力画像データに対して所定の階調変換処理を施す階調変換部と、入力画像データに基づいて前記階調変換部における階調変換特性を切り替え制御する制御部とを有し、該制御部は、画像データの表示画面位置に基づいて前記階調変換部における階調変換特性を切り替えることにより、前記液晶パネルの表示画面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とする液晶表示装置。

27. 請求の範囲第25項に記載の液晶表示装置において、前記輝度勾配形成手段として、前記液晶パネルは、表示画面位置に応じて変化された開口率を有するように構成され、該開口率の変化によって前記液晶パネルの表示画面における水平及び垂直方向に輝度勾配を形成することを特徴とする液晶表示装置。

28. 請求の範囲第25項乃至第27項のいずれか1に記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルの表示画面は、16:9のアスペクト比を有することを特徴とする液晶表示装置。

図1A

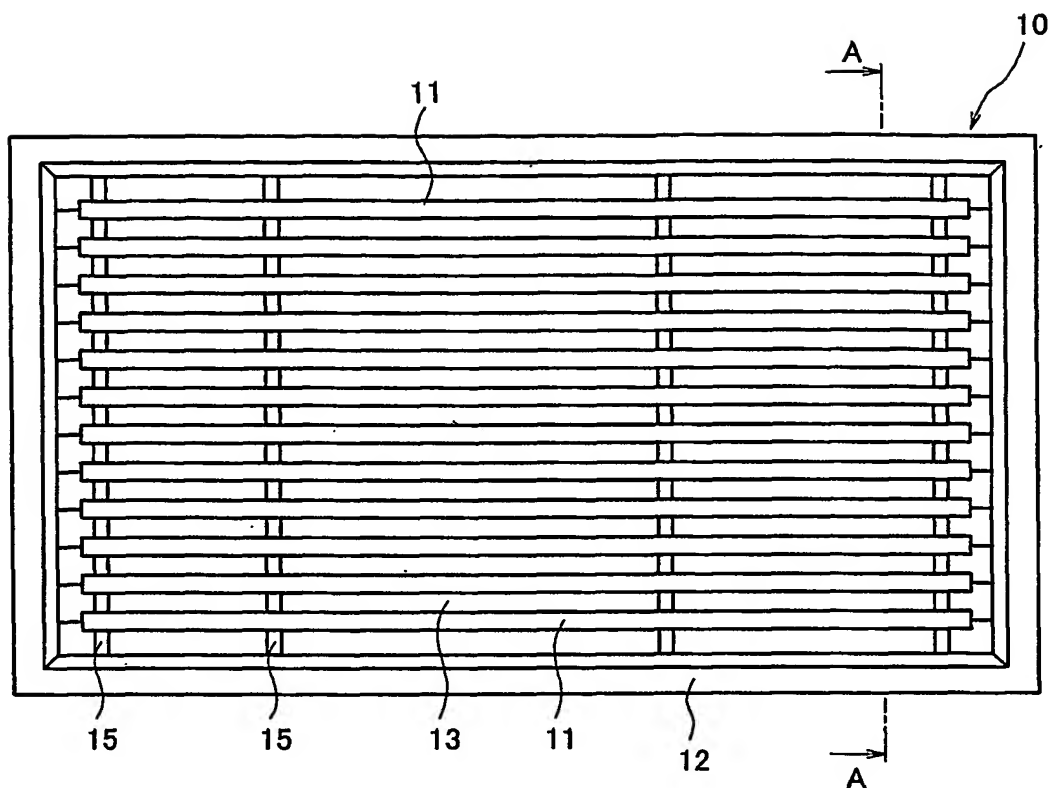


図1B

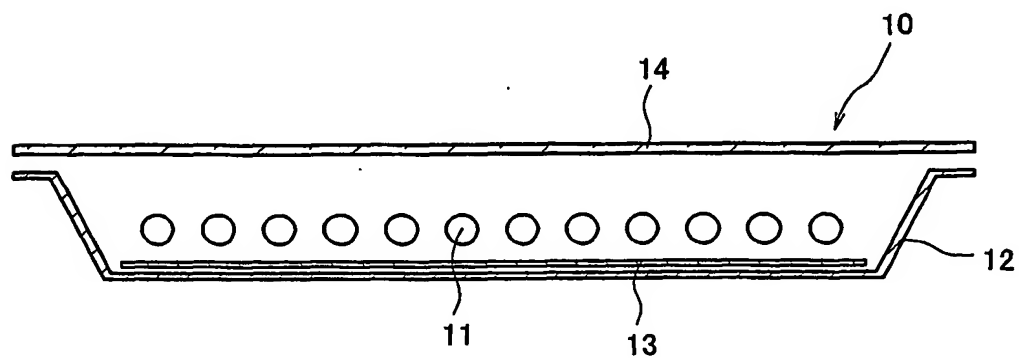


図 2

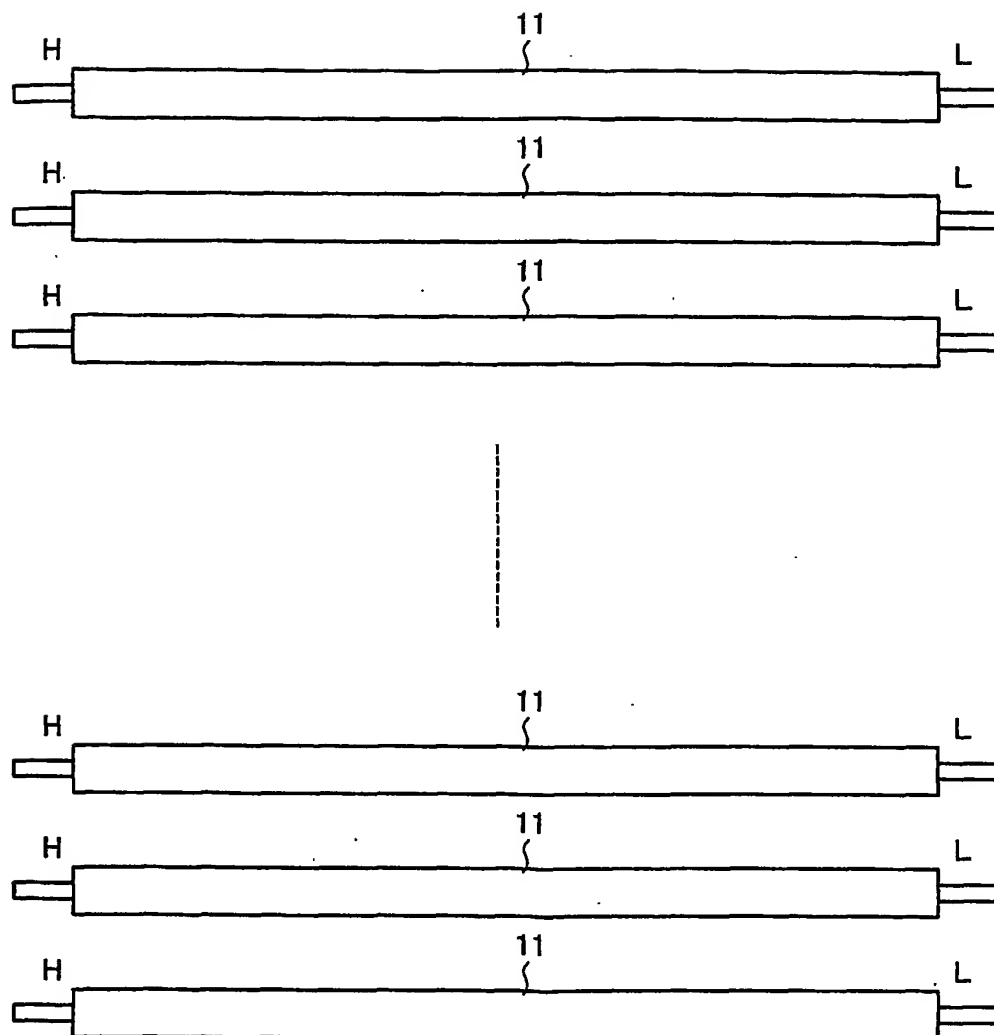


図 3

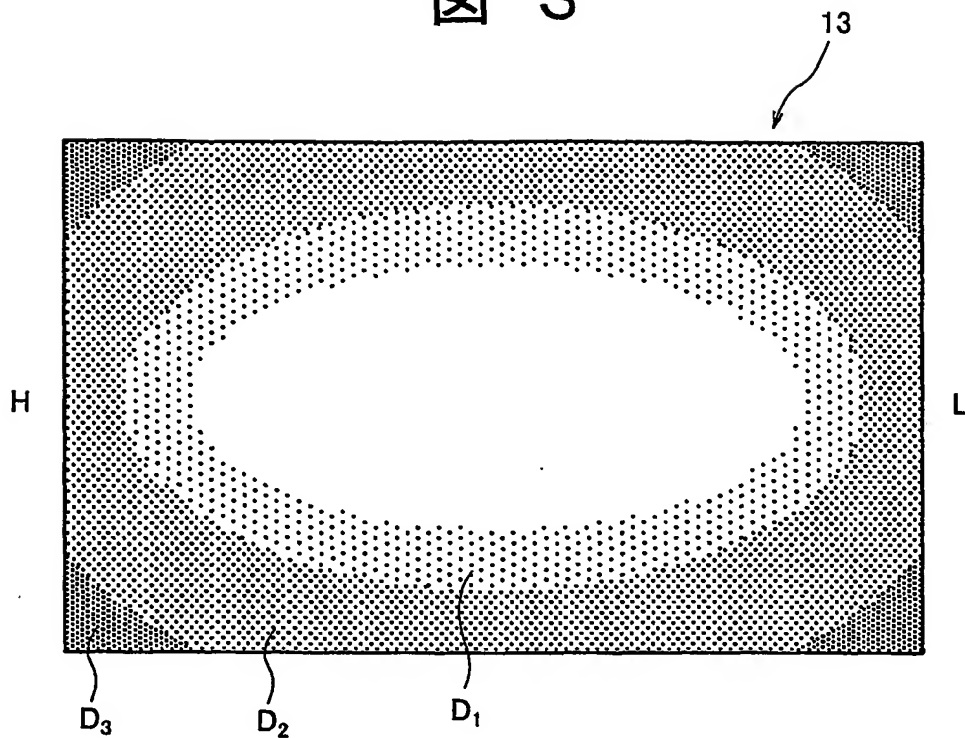


図 4A

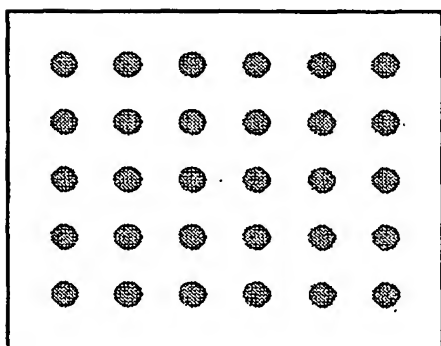


図 4B

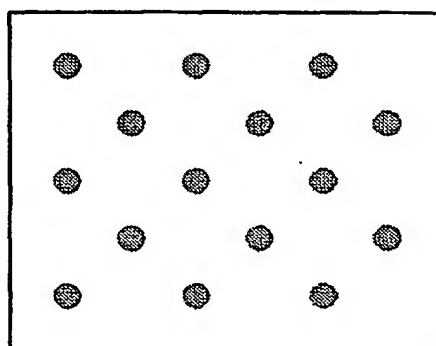


図 5

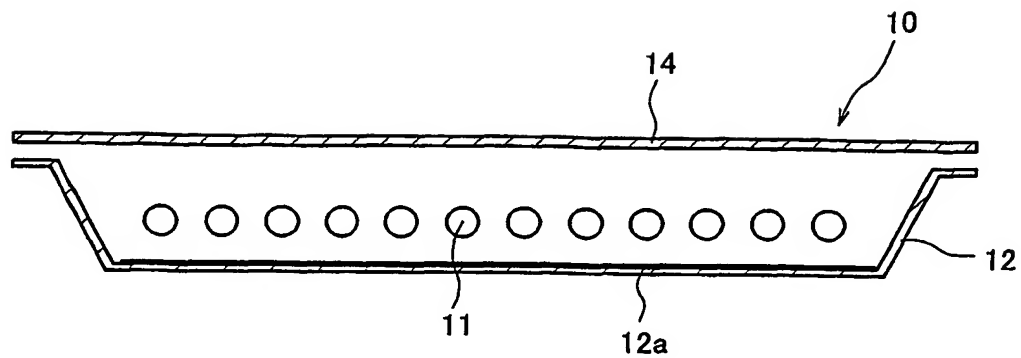


図 6

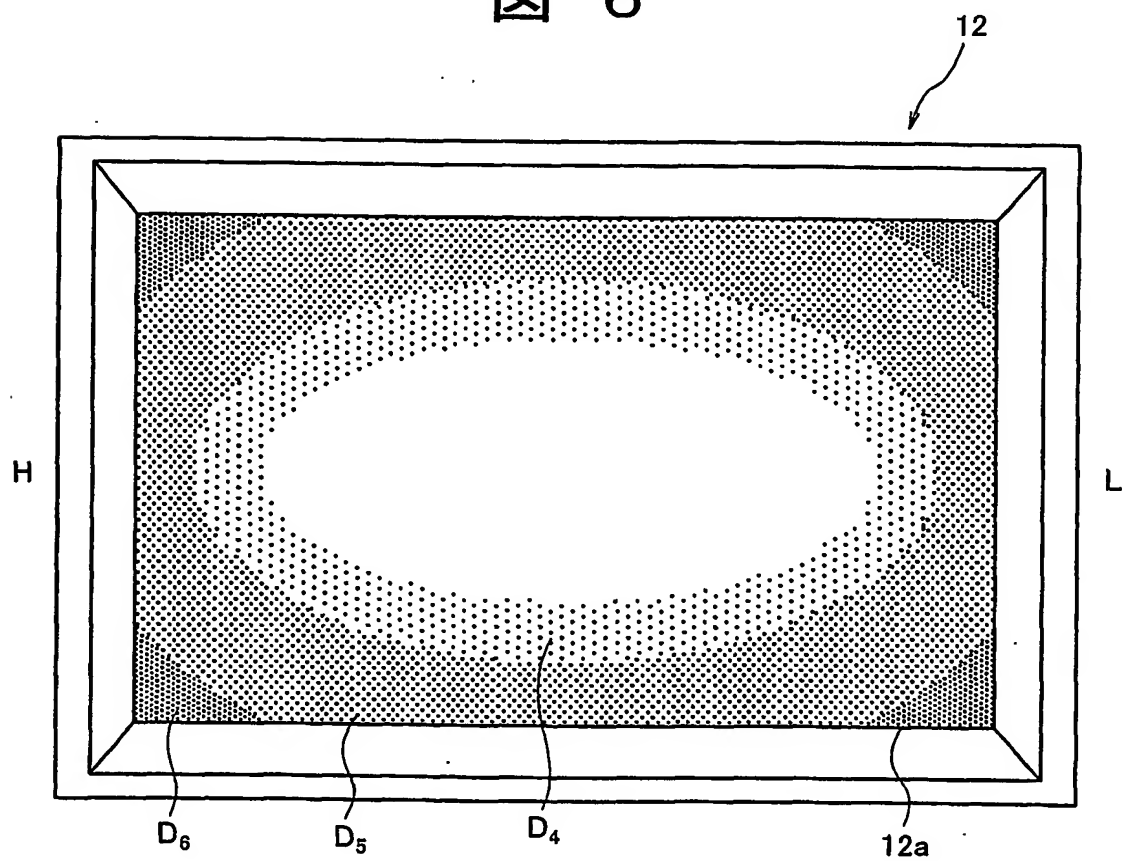


图 7

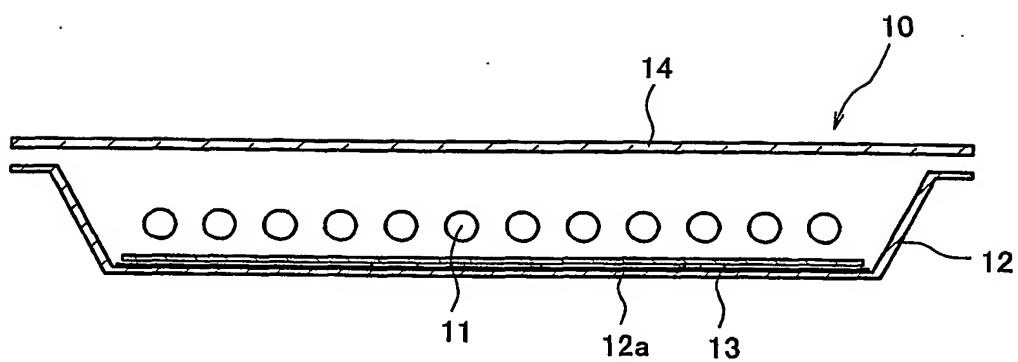


図8A

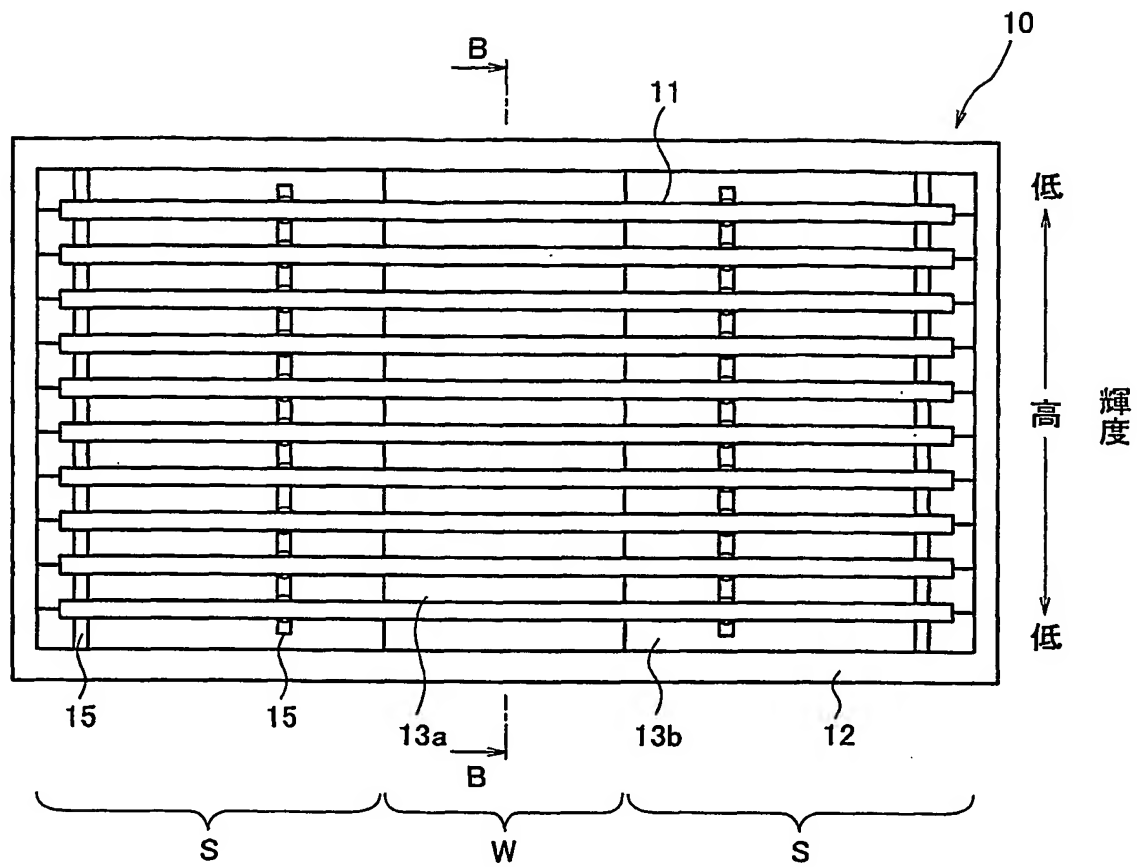


図8B

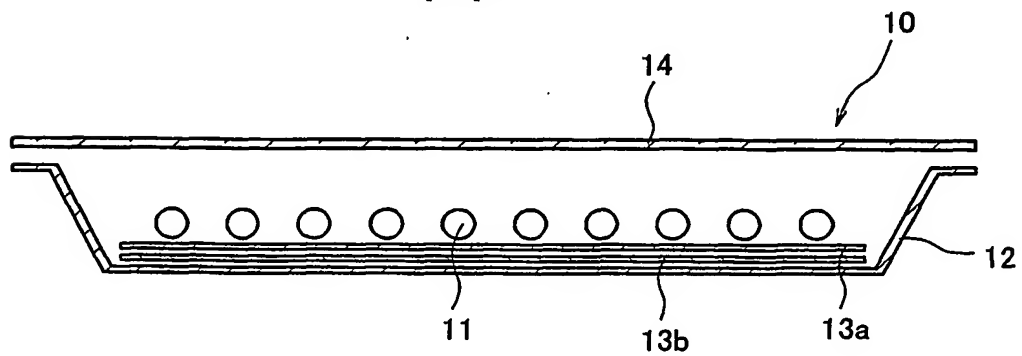


図9A

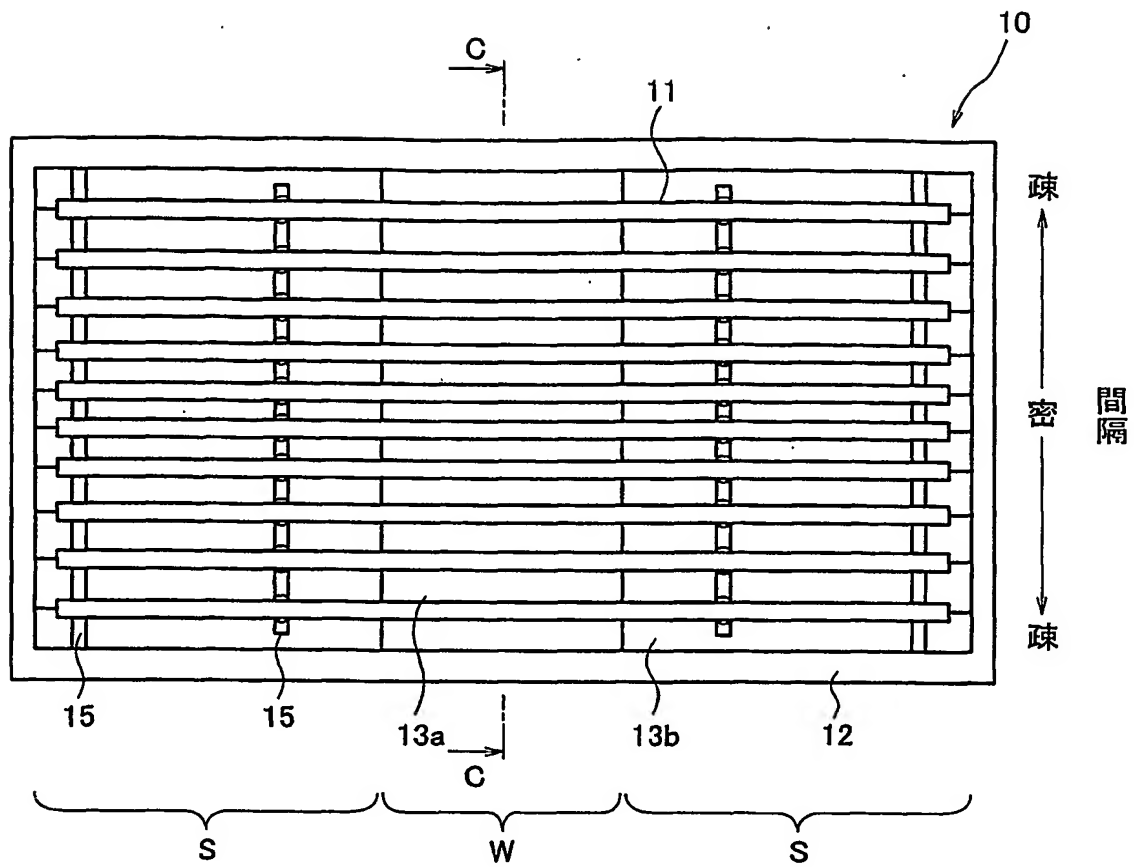


図9B

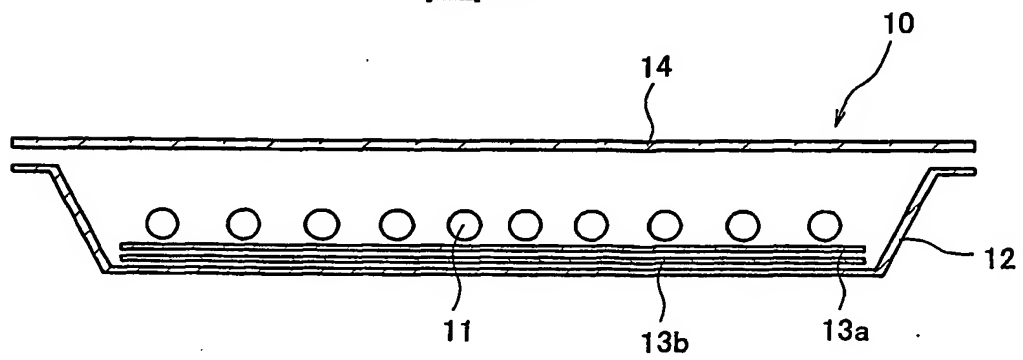


図10A

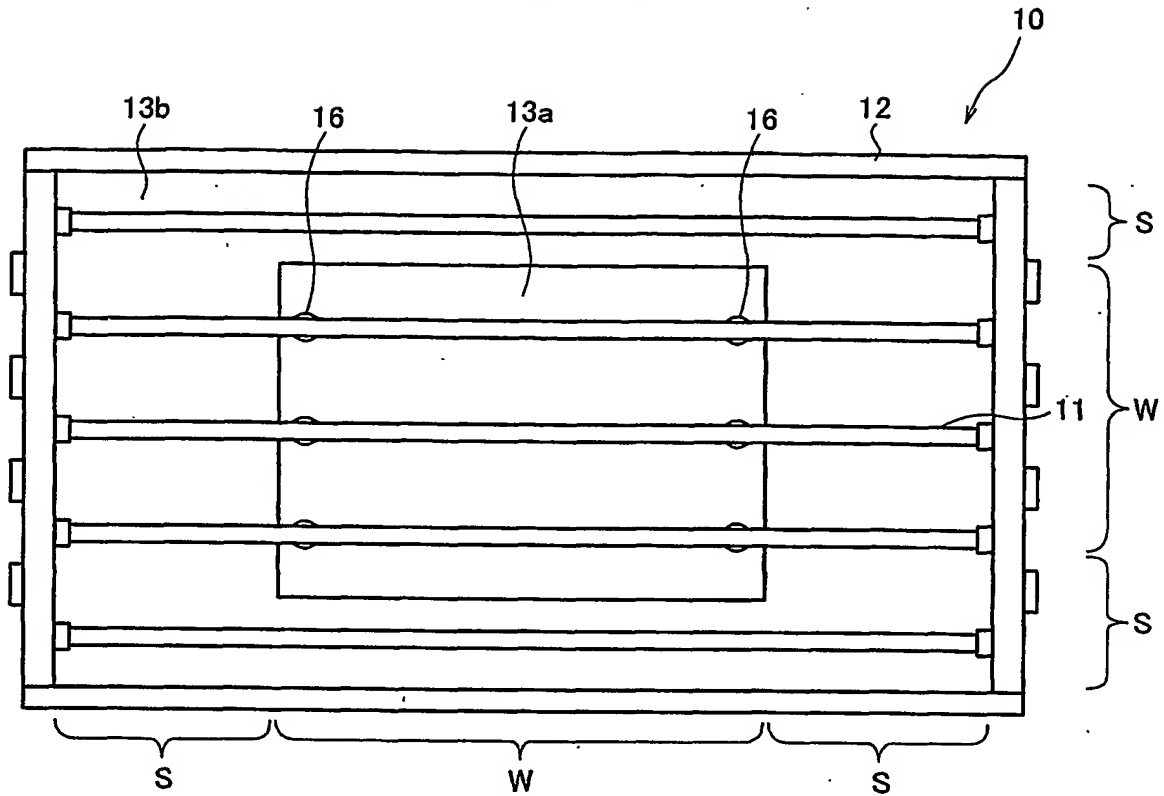


図10B

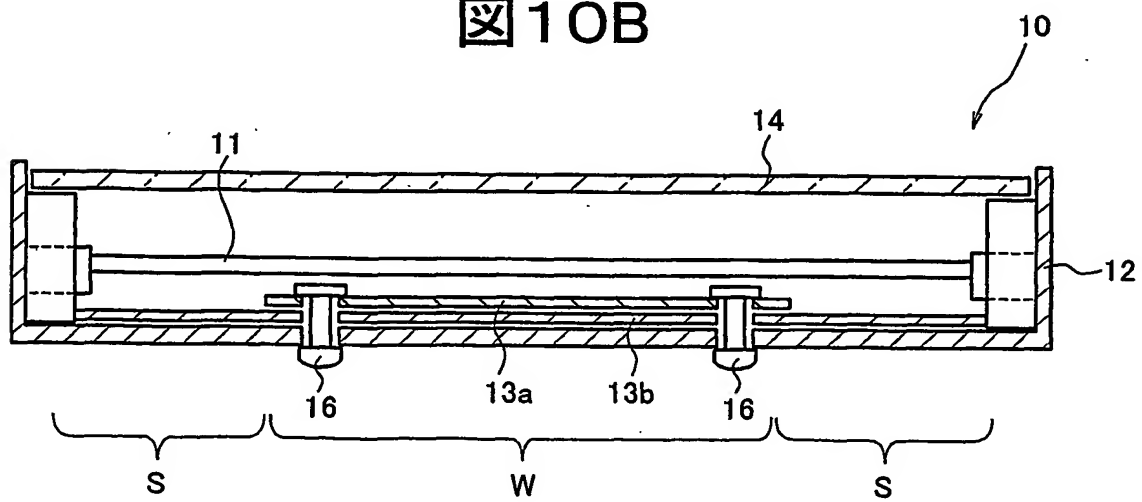


図 11

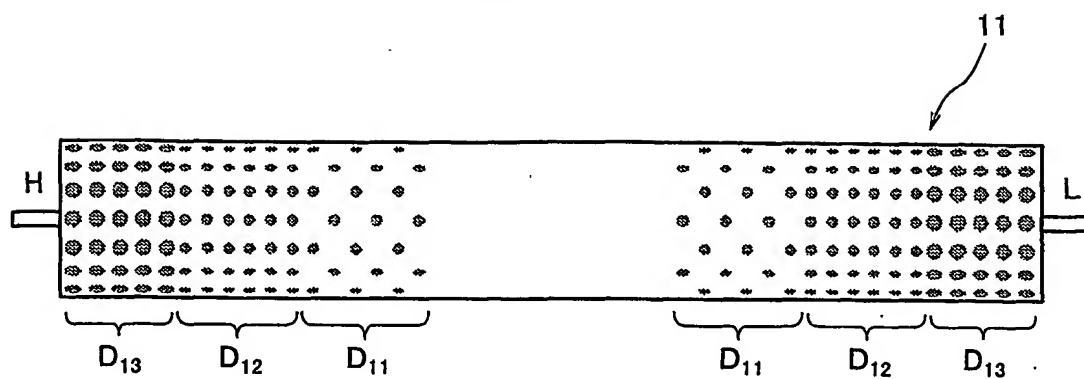


図 12A

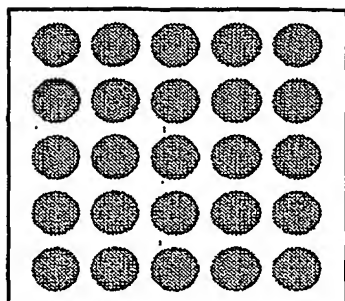


図 12B

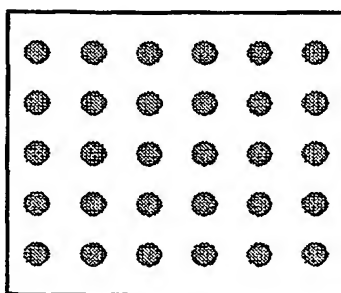


図 12C

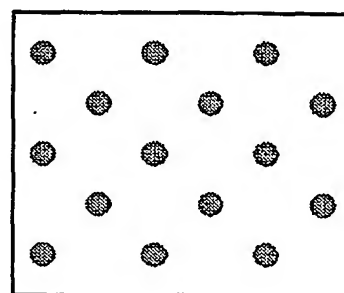


図13

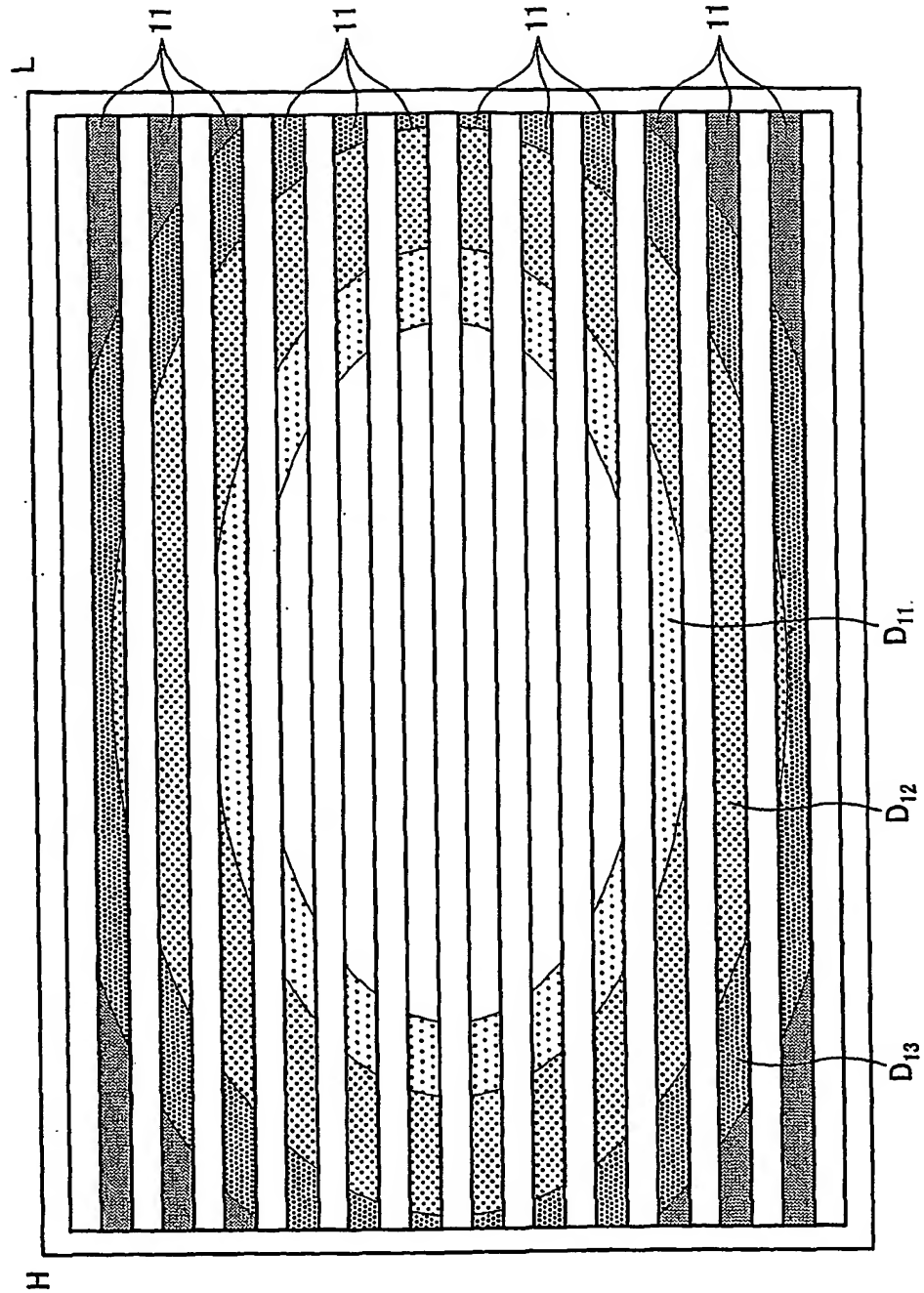


図14A

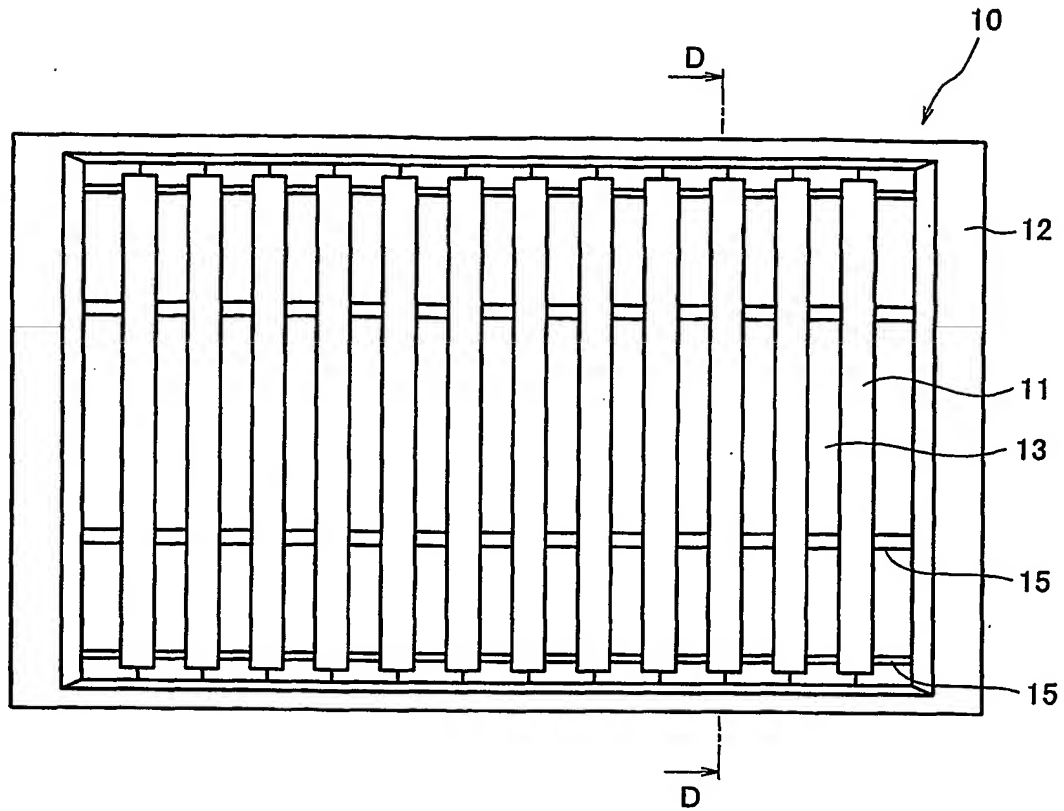


図14B

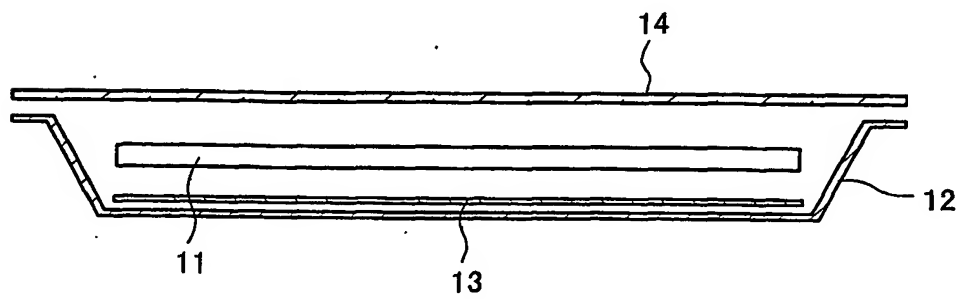


図16A

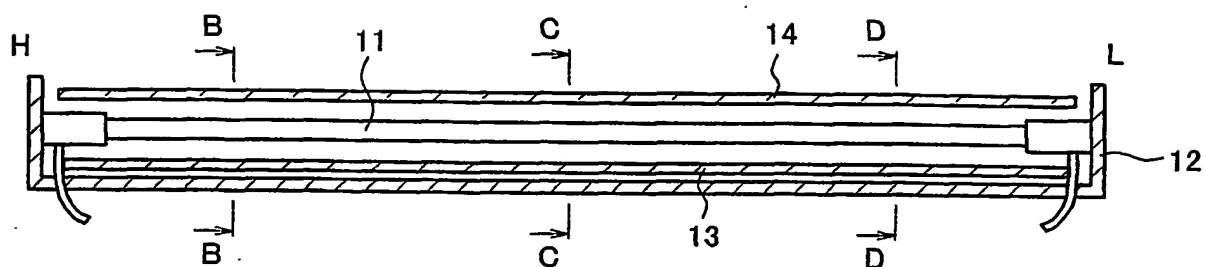


図16B

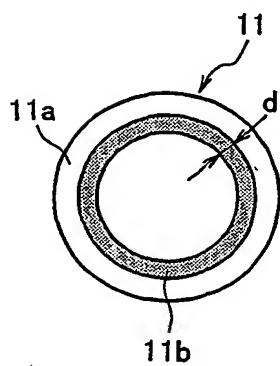


図16C

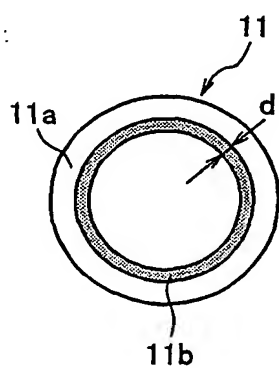


図16D

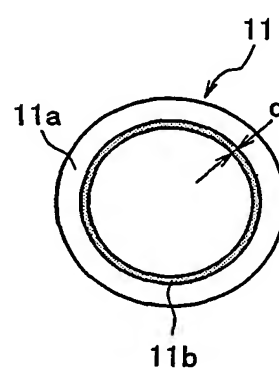


図17

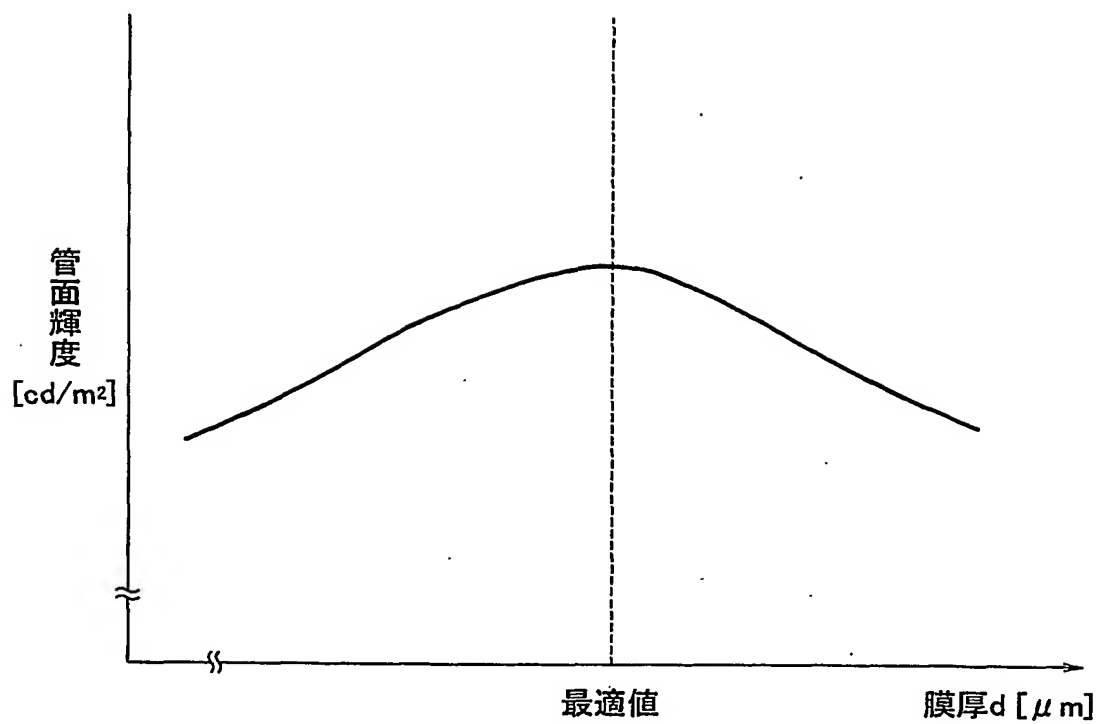


図18

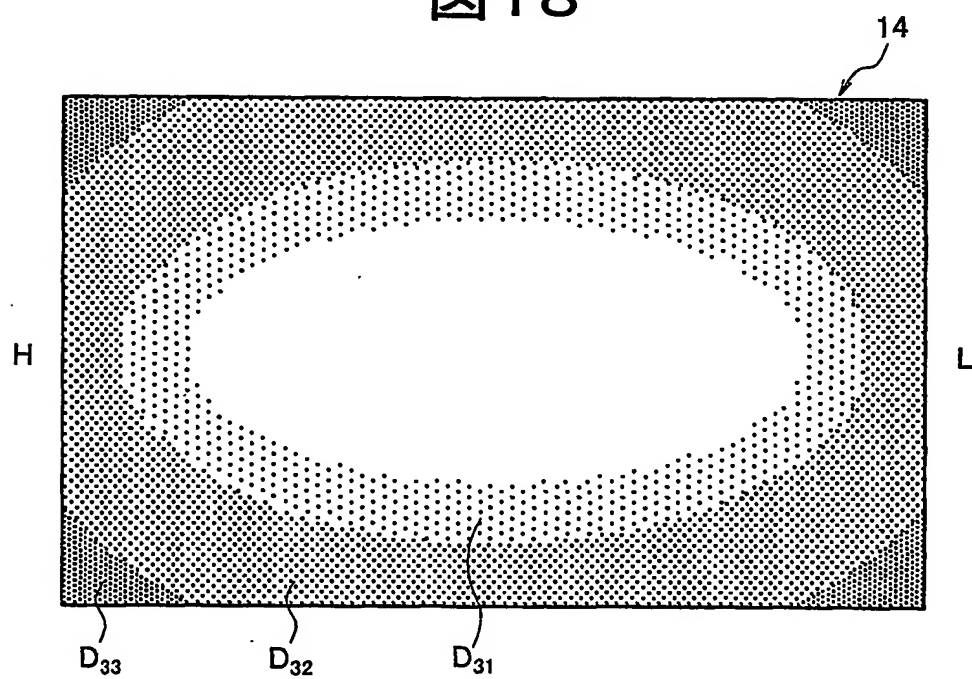


図19A

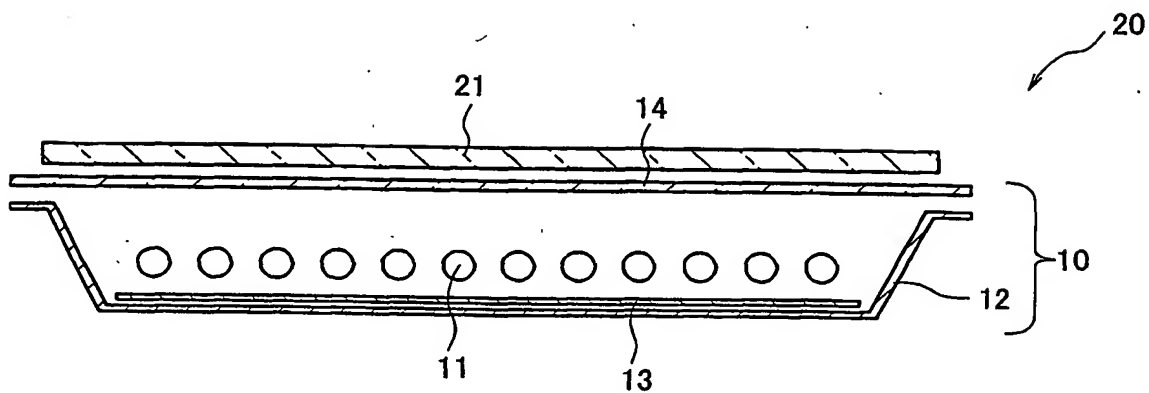


図19B

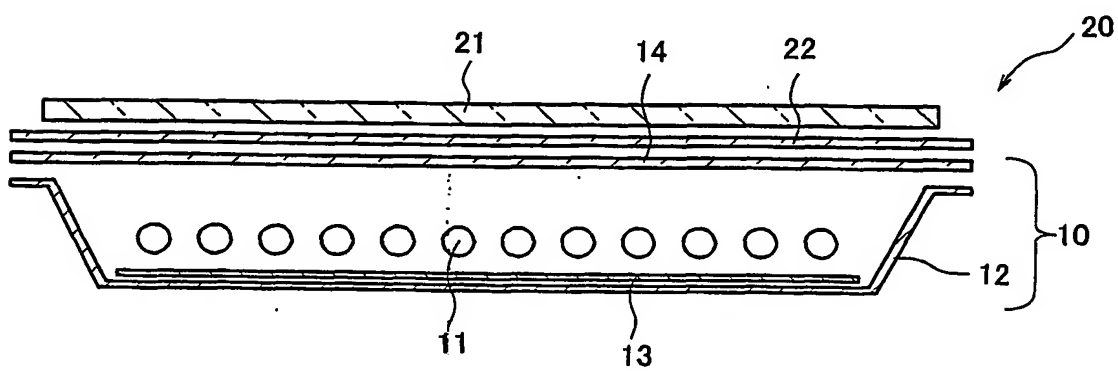


図20

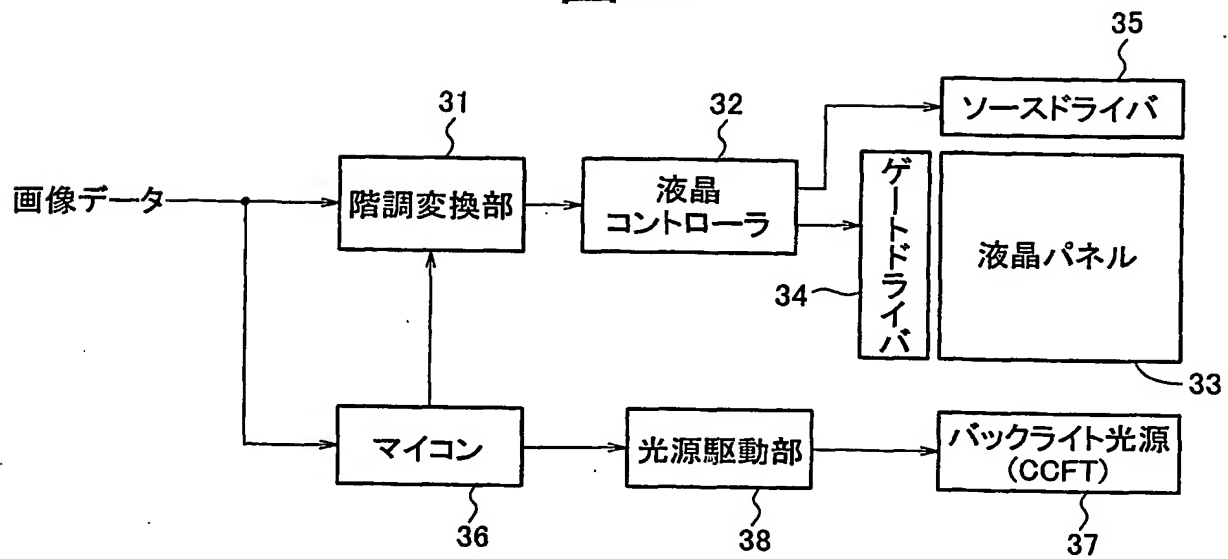


図21

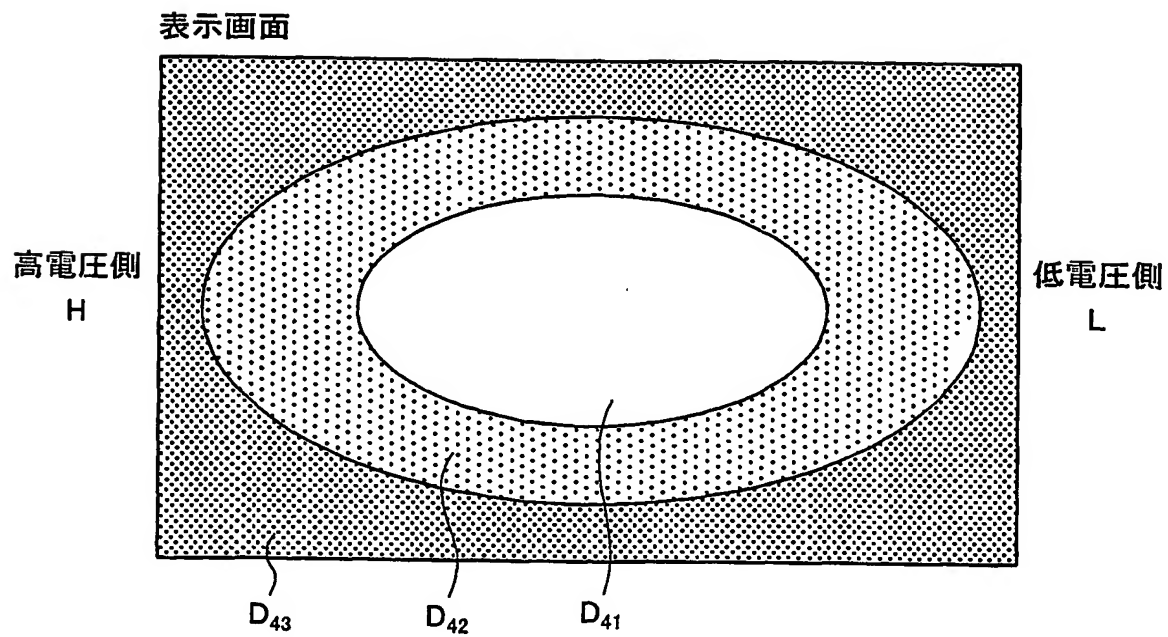


図22

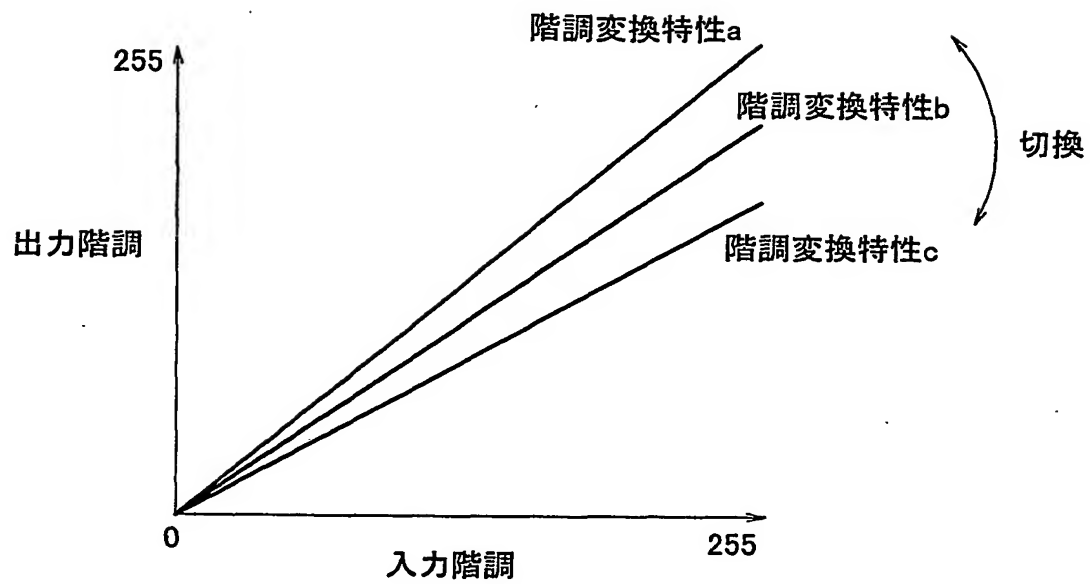


図23

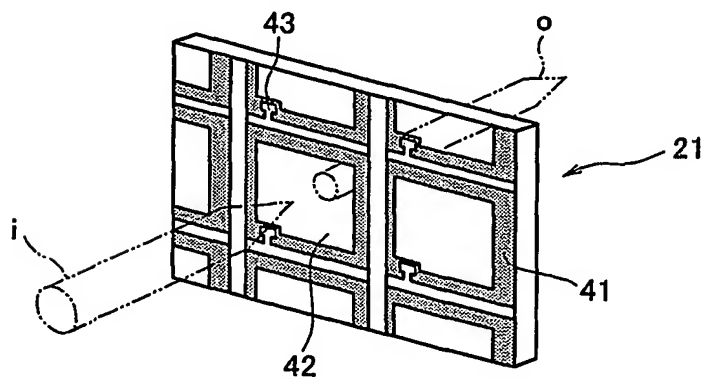


図24A

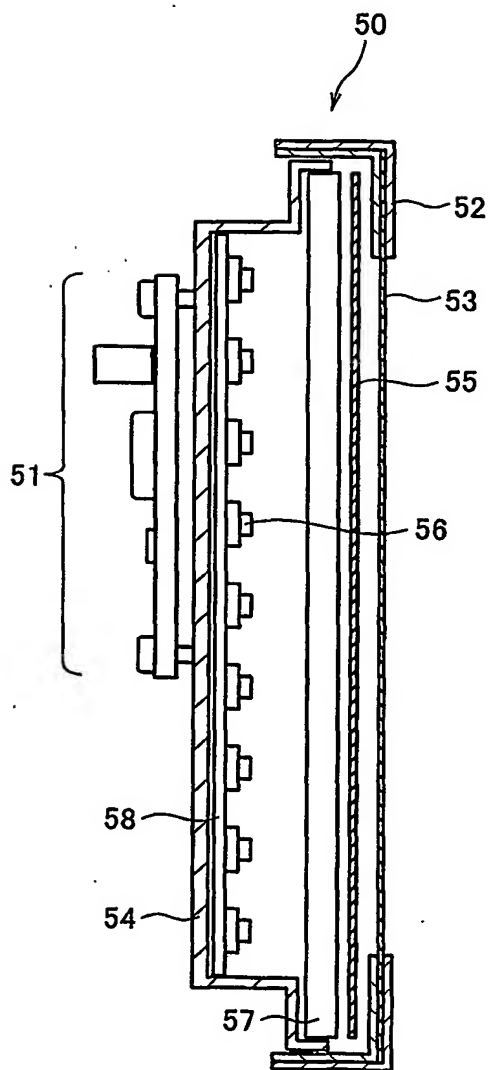


図24B

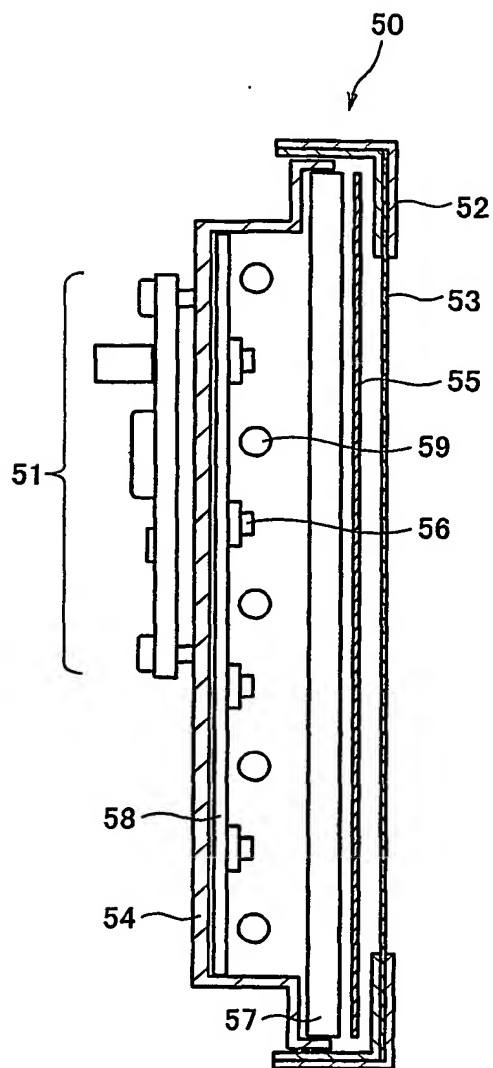


図 25

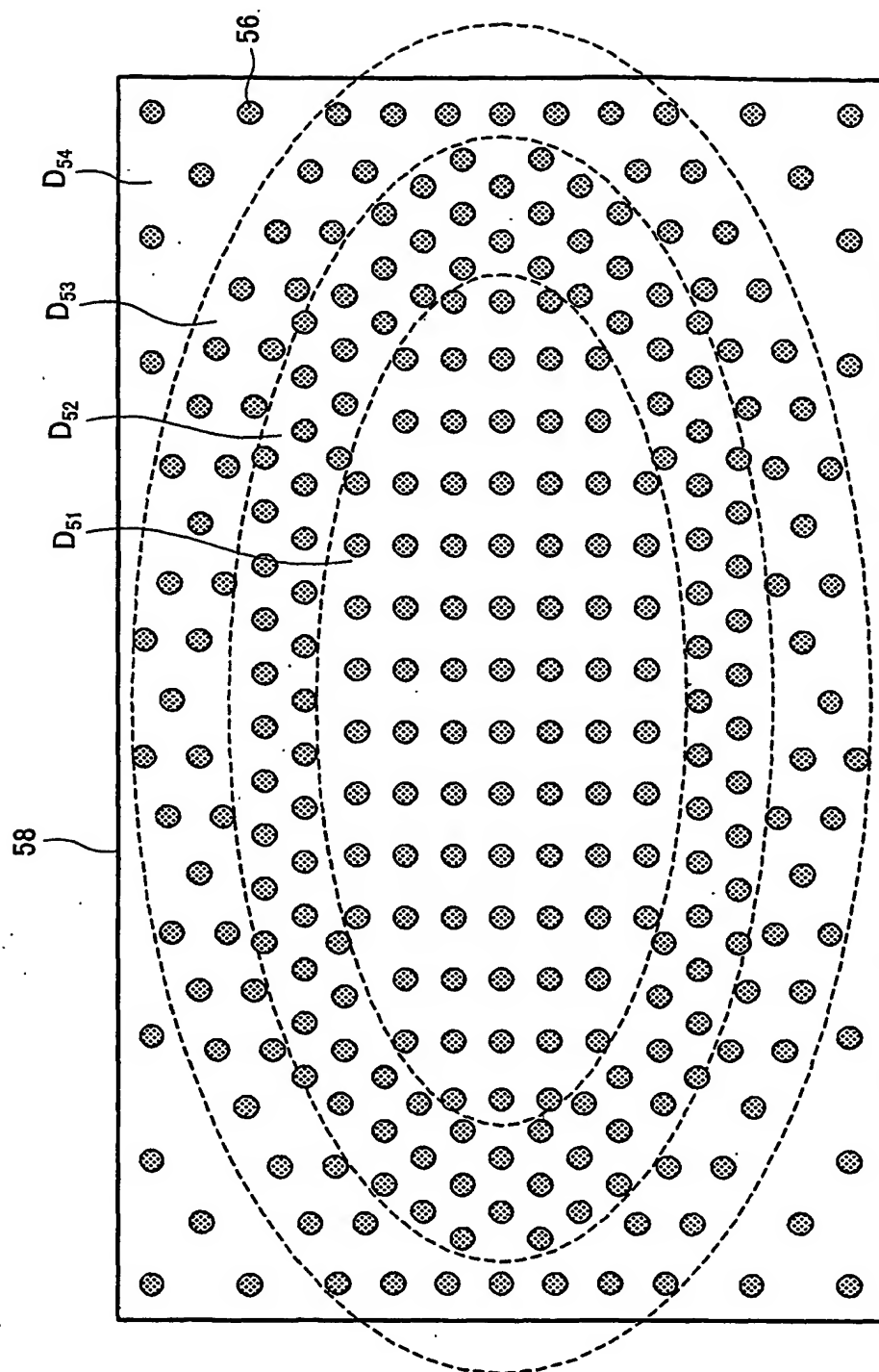


図26

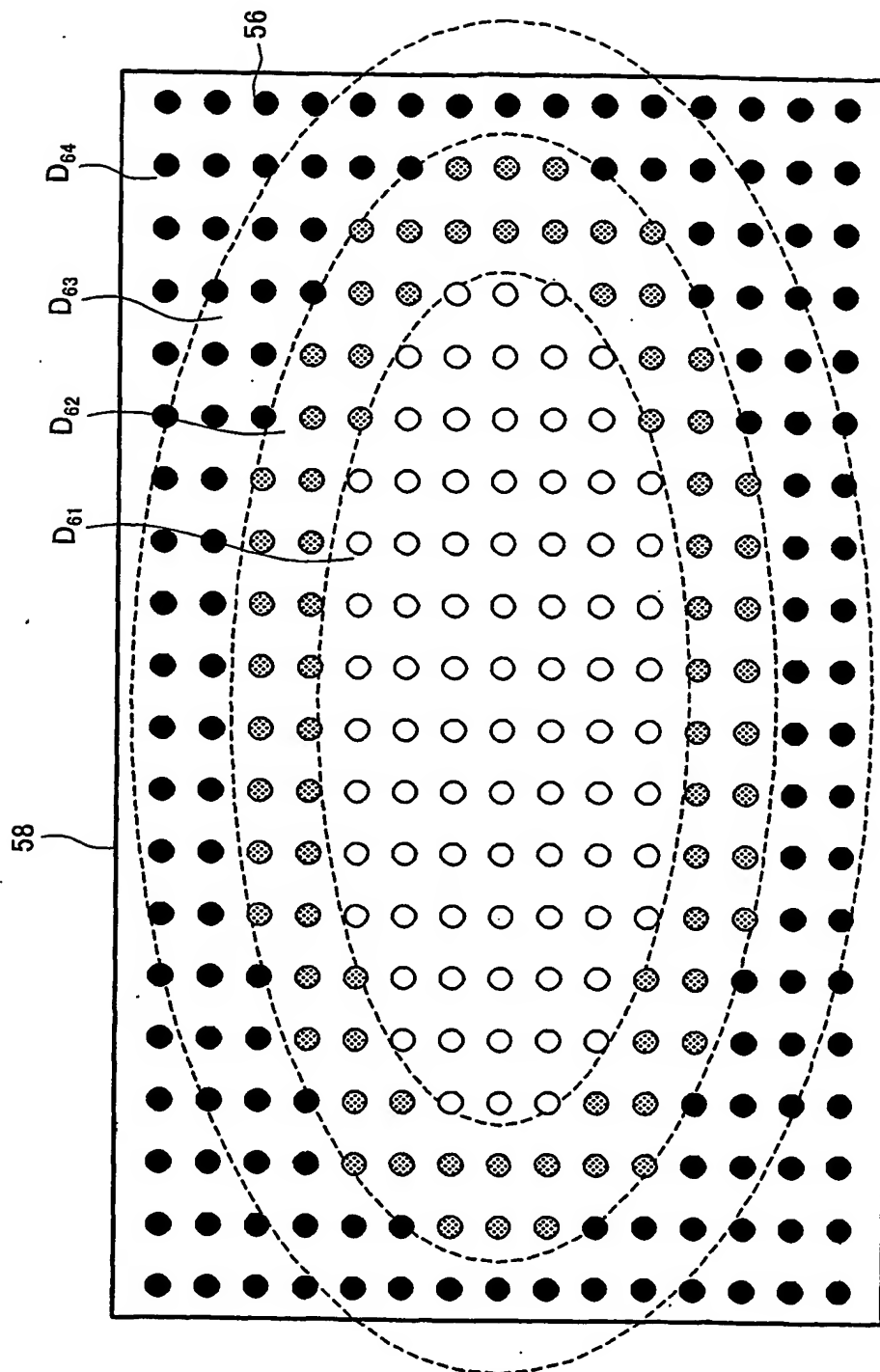
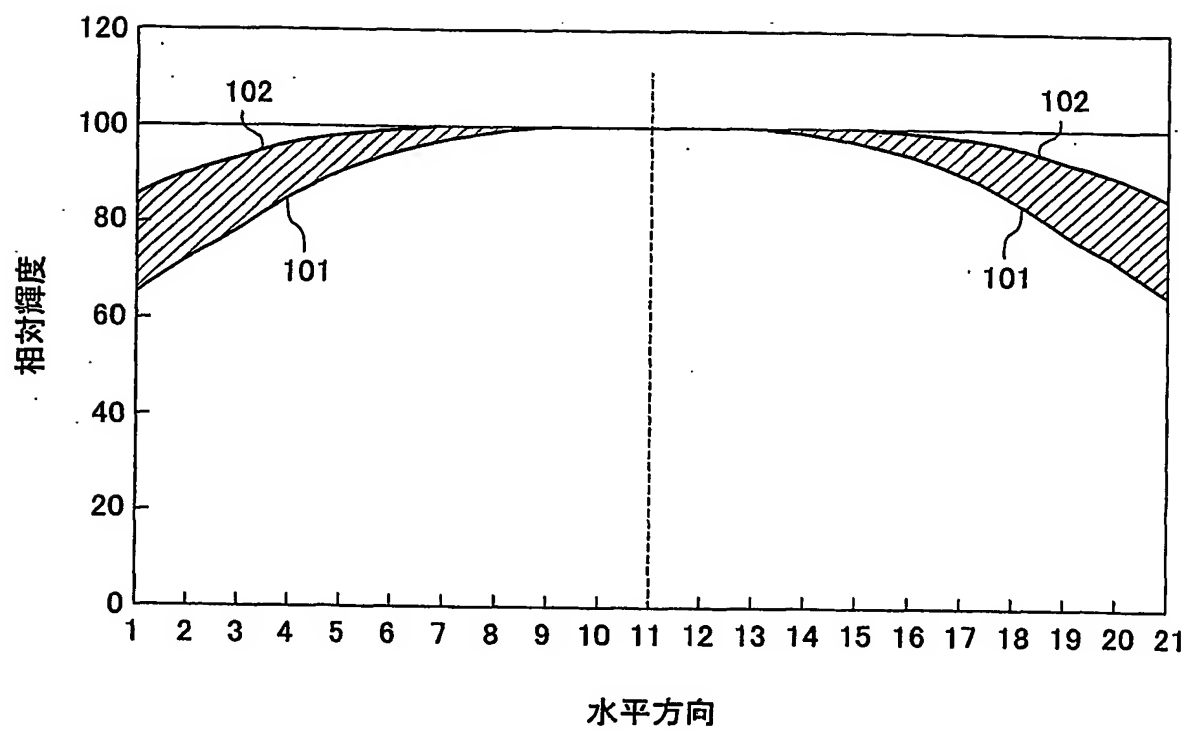


図27



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F21S2/00, F21V5/00, F21V7/12, G02F1/13357, F21Y101:02,
F21Y103:00, G09G3/36, G09G3/34, G09G3/21

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F21S2/00, F21V5/00, F21V7/12, G02F1/13357, F21Y101:02,
F21Y103:00, G09G3/36, G09G3/34, G09G3/21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-55675 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 February, 2002 (20.02.02), Page 7, left column, line 26 to page 11, left column, line 40; Figs. 1 to 12 & WO 01/22391 A1 & EP 1237138 A1	1, 24-26 2-23, 27-28
Y	JP 06-265732 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 22 September, 1994 (22.09.94), Page 3, right column, lines 38 to 48; page 4, right column, lines 2 to 4; Fig. 7 (Family: none)	2-7
Y	JP 04-275526 A (Fujitsu Ltd.), 01 October, 1992 (01.10.92), Page 5, left column, lines 26 to 39; Fig. 6 (Family: none)	8-11, 13-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
26 February, 2004 (26.02.04)

Date of mailing of the international search report
09 March, 2004 (09.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13357

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-133502 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 June, 1986 (20.06.86), Page 2, lower left column, line 11 to page 3, upper right column, line 19; Figs. 1 to 2 (Family: none)	11-17
Y	JP 07-272507 A (NEC Home Electronics Ltd.), 20 October, 1995 (20.10.95), Page 3, left column, lines 30 to 34; Fig. 1 (Family: none)	18-19
Y	JP 2002-75038 A (Sony Corp.), 15 March, 2002 (15.03.02), Page 4, left column, line 17 to right column, line 30; Figs. 1 to 4 (Family: none)	20-23
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 81963/1991 (Laid-open No. 4133/1993) (Harison Denki Kabushiki Kaisha), 22 January, 1993 (22.01.93), Page 7, lines 3 to 8; Fig. 3 (Family: none)	20-21
Y	JP 2002-40453 A (Seiko Epson Corp.), 06 February, 2002 (06.02.02), Page 4, left column, lines 33 to 39 (Family: none)	27
Y	JP 2002-82626 A (Sharp Corp.), 22 March, 2002 (22.03.02), Page 5, left column, lines 35 to 38 (Family: none)	28
A	JP 07-261175 A (Hitachi, Ltd.), 13 October, 1995 (13.10.95), Full text (Family: none)	1-24
A	JP 11-119217 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 April, 1999 (30.04.99), Full text (Family: none)	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13357

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(See extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet(1)

A matter in independent claim 1 is not clearly novel as disclosed in document JP 2002-55675 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 February, 2002 (20.02.02), page 7, left column, line 26 to page 11, left column, line 40, Figs 1 to 12. Consequently the matter is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since it makes no contribution over the prior art.

The matter in independent claim 25 is disclosed in the above document just as judged in the above and is not a special technical feature.

The matter in independent claim 26 is disclosed in the above document just as judged in the above and is not a special technical feature.

There exists no other common feature to be considered to be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, excluding a feature common to claims 2-7, a feature common to claims 8-10, a feature common to claims 12-17, a feature common to claims 18-19, a feature common to claims 20-21, and a feature common to claims 22-23.

Therefore, there exists among 13 groups of inventions in the following no technical features for linking the groups of inventions as described in PCT Rule 13.2, and accordingly it is clear that those inventions do not fulfill the requirement of unity of invention.

1. Claim 1
2. Claims 2-7
3. Claims 8-10
4. Claim 11
5. Claims 12-17
6. Claims 18-19
7. Claims 20-21
8. Claims 22-23
9. Claim 24
10. Claim 25
11. Claim 26
12. Claim 27
13. Claim 28

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F21S2/00, F21V5/00, F21V7/12, G02F1/13357,
F21Y101:02, F21Y103:00, G09G3/36, G09G3/34,
G09G3/21

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F21S2/00, F21V5/00, F21V7/12, G02F1/13357,
F21Y101:02, F21Y103:00, G09G3/36, G09G3/34,
G09G3/21

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-55675 A (松下電器産業株式会社)	1,
Y	2002.02.20, 第7ページ左欄第26行-第11ページ 左欄第40行, 図1-12 &WO 01/22391 A1 &EP 1237138 A1	24-26 2-23, 27-28
Y	JP 06-265732 A (大日本印刷株式会社) 1994.09.22, 第3ページ右欄第38行-48行, 第4ページ右欄第2行-4行, 図7 (ファミリーなし)	2-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.02.2004

国際調査報告の発送日

09.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山本 忠博

3X

3225

電話番号 03-3581-1101 内線 6359

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 04-275526 A (富士通株式会社) 1992. 10. 01, 第5ページ左欄第26行-39行, 図6 (ファミリーなし)	8-11, 13-17
Y	JP 61-133502 A (三菱電機株式会社) 1986. 06. 20, 第2ページ左下欄第11行- 第3ページ右上欄第19行, 第1-2図 (ファミリーなし)	11-17
Y	JP 07-272507 A (日本電気ホームエレクトロニクス株式会社) 1995. 10. 20, 第3ページ左欄第30-34行, 図1 (ファミリーなし)	18-19
Y	JP 2002-75038 A (ソニー株式会社) 2002. 03. 15, 第4ページ左欄第17行 -右欄第30行, 図1-4 (ファミリーなし)	20-23
Y	日本国実用新案登録出願03-81963号 (日本国実用新案登 録出願公開05-4133号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を記録したCD-ROM (ハリソン電機株式会社) 1993. 01. 22, 第7ページ第3行-第8行, 図3 (ファミリーなし)	20-21
Y	JP 2002-40453 A (セイコーエプソン株式会社) 2002. 02. 06, 第4ページ左欄第33行-39行 (ファミリーなし)	27
Y	JP 2002-82626 A (シャープ株式会社) 2002. 03. 22, 第5ページ左欄第35行-38行 (ファミリーなし)	28
A	JP 07-261175 A (株式会社日立製作所) 1995. 10. 13, 全文 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 11-119217 A (松下電器産業株式会社) 1999. 04. 30, 全文 (ファミリーなし)	1-24

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

第II欄の続きを参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

第II欄の続き

独立請求の範囲1に記載された事項は、文献JP 2002-55675 A (松下電器産業株式会社)、2002.02.20、第7ページ左欄第26行-第11ページ左欄第40行、図1-12に開示されているとおり新規でないことが明らかである。結果として、当該事項は先行技術に対して行う貢献を明示していないから、PCT規則13.2の第2文に記載されたとおり、当該事項は特別な技術的特徴ではない。

独立請求の範囲25に記載された事項は、前記の判断と同様、上記文献に開示されており、特別な技術的特徴ではない。

請求の範囲26に記載された事項は、前記の判断と同様、上記文献に開示されており、特別な技術的特徴ではない。

PCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は、請求の範囲2-7に共通する事項、請求の範囲8-10に共通する事項、請求の範囲12-17に共通する事項、請求の範囲18-19に共通する事項、請求の範囲20-21に共通する事項及び請求の範囲22-23に共通する事項に共通する事項以外に存在しない。

してみれば、以下に記載した13群の発明の間に、PCT規則13.2に記載された技術的な関係を見いだすことはできないから、これらの発明は単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. 請求の範囲1
2. 請求の範囲2-7
3. 請求の範囲8-10
4. 請求の範囲11
5. 請求の範囲12-17
6. 請求の範囲18-19
7. 請求の範囲20-21
8. 請求の範囲22-23
9. 請求の範囲24
10. 請求の範囲25
11. 請求の範囲26
12. 請求の範囲27
13. 請求の範囲28

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.